

日 本 国 特 許 庁

10.08.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 7月21日

REC'D 03 OCT 2000

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-220873

WIPO

PCT

出 願 人
Applicant (s):

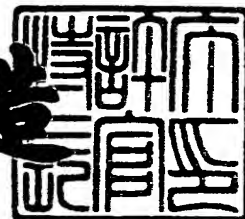
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3073570

【書類名】 特許願

【整理番号】 171554

【提出日】 平成12年 7月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41F 15/08
H05K 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大西 浩昭

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 三村 敏則

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 近久 直一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 高橋 賢

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 村上 俊行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100091524

【弁理士】

【氏名又は名称】 和田 充夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーム半田印刷装置及び印刷方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開口部（4）が形成された印刷用マスク（3）の表面（3 a）をスキージ（1 2 a，1 2 b）が印刷方向に移動することにより、上記表面上に供給されたクリーム半田（7）を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体（5）に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷装置において、

上記クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置（P 1）と上記圧力の付与を解除する退避位置（P 2）との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられ、かつ、上記圧力付与位置では、上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な第 1 隙間（3 4）を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第 1 隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な第 2 隙間（3 6）を上記スキージとの間に形成するように配置される長尺な圧力付与部材（2 8；2 8 A；2 8 B；2 8 C，2 8 D）を上記スキージの先端近傍にわたって設けて、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第 1 隙間を通過するとき上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与させるクリーム半田印刷装置。

【請求項 2】 上記圧力付与部材（2 8）は丸棒である請求項 1 に記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 3】 上記圧力付与部材（2 8 C）は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子（3 8）を内蔵している請求項 1 又は 2 に記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 4】 上記スキージは二対設けられるとともに、上記二対のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 5】 上記第 1 隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面大略楔形状である請求項 1～4 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 6】 上記印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さ（H 2）が、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さ（H 1）よりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 7】 上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 8】 上記圧力付与部材（2 8 D）の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 9】 上記圧力付与部材は、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して逆方向に回転される請求項 1 ～ 6 ， 8 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷装置。

【請求項 1 0】 開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上のクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷方法において、

上記スキージの先端近傍にわたって設けられた長尺な圧力付与部材（2 8， 2 8 A， 2 8 B， 2 8 C， 2 8 D）を、上記クリーム半田に対して圧力を付与しない退避位置から圧力を付与する圧力付与位置に位置させた状態で、クリーム半田印刷時に上記印刷用マスクと上記圧力付与部材との間に形成された第 1 隙間を、上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過して、上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与するとともに、上記第 1 隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が上記スキージと上記圧力付与部材との間の第 2 隙間を通過したのち、再び、上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第 1 隙間を通過するクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 1】 上記圧力付与部材（2 8）は丸棒である請求項 1 0 に記載

のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 2】 上記圧力付与部材（2 8 C）は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子（3 8）を内蔵している請求項 1 0 又は 1 1 に記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 3】 上記スキージは一对設けられているとき、上記一对のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 4】 上記第 1 隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面楔形状である請求項 1 0 ～ 1 3 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 5】 上記第 1 隙間の間隔が、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している請求項 1 0 ～ 1 4 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 6】 上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている請求項 1 0 ～ 1 5 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 7】 上記圧力付与部材（2 8 D）の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる請求項 1 0 ～ 1 6 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【請求項 1 8】 印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して上記圧力付与部材を逆方向に回転させる請求項 1 0 ～ 1 5, 1 7 のいずれか 1 つに記載のクリーム半田印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

本発明は、クリーム半田を被印刷物である回路形成体例えば回路基板面上に印刷するクリーム半田印刷装置及び印刷方法に関する。

【従来の技術】

従来、電子回路基板の製造においてプリント基板上にチップ部品等の電子部品を半田付けする際には主にクリーム半田が使用され、このクリーム半田を所望のパターンにて印刷するためにクリーム半田印刷装置が用いられる。従来のクリーム半田印刷装置に搭載されているスキージヘッドの一例としては、図 1 3 に示すような構成のものが挙げられる。

【0 0 0 1】

通常、印刷動作は、スキージヘッド 1 0 2 が、図 1 3 における左から右へ、及び右から左へ各プリント基板 5 毎に交互に移動するが、この際、上記左から右への右方向印刷では右方向印刷用スキージ 1 0 1 a が、反対の左方向印刷では左方向印刷用スキージ 1 0 1 b が使用される。

【0 0 0 2】

このような従来のクリーム半田印刷装置 1 0 0 による、プリント基板 5 へのクリーム半田の印刷動作を図 1 3 ～図 1 5 に基づいて説明する。

図 1 3 ～図 1 5 において、3 は所望のパターンの開口部 4 が形成された印刷用マスク、5 はプリント基板、6 はクリーム半田 7 を印刷するランド、8 はソルダーレジストである。なお、印刷用マスク 3 の上記所望のパターンとは、プリント基板 5 上のランド 6 に対応して開口部 4 が形成されてなるパターンをいう。

【0 0 0 3】

まず、上記右方向印刷を行う場合、開口部 4 とランド 6 とが一致するように、プリント基板 5 を印刷用マスク 3 に位置決めして重ね合わせた後、左方向印刷用スキージ 1 0 1 b を上昇させた状態で右方向印刷用スキージ 1 0 1 a を下降させてスキージ先端部 1 0 3 を印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触させる。

【0 0 0 4】

この状態で、右方向に沿って右方向印刷用スキージ 1 0 1 a を直線移動させることで、予め印刷用マスク 3 の表面 3 a に設けたクリーム半田 7 を印刷用マスク 3 の開口部 4 に充填させていく。右方向印刷用スキージ 1 0 1 a が印刷用マスク 3 の右端まで移動した後、プリント基板 5 を印刷用マスク 3 から離すことで印刷

動作が終了する。

【0005】

また、上記左方向印刷を行う場合には、上述の右方向印刷と同様に、プリント基板5を印刷用マスク3に位置決めして重ね合わせた後、今度は反対に右方向印刷用スキージ101aを上昇させたまま、左方向印刷用スキージ101bを下降させてスキージ先端部103を接触させる。その後の動作は上述の右方向印刷と同様である。

【0006】

このように、これらの動作を各プリント基板5毎に交互に繰り返すことにより、図16に示すように、印刷用マスク3を介して各プリント基板5のランド6上にクリーム半田7を連続して印刷するものである。

【0007】

従来のクリーム半田印刷装置100を使用した印刷では、印刷用スキージ101a又は印刷用スキージ101bの先端部103を印刷用マスク3の表面3aに適正な印圧で接触させた状態で印刷用スキージ101a又は印刷用スキージ101bを移動させていることから分かるように、従来の印刷用スキージ101a、101bは、印刷用マスク3の表面3aのクリーム半田7を掻き取る掻き取り動作と、印刷用マスク3の開口部4にクリーム半田7を充填する充填動作の2つの作業を1種類のスキージで行っている。これを図14及び図15に基づいて説明する。

【0008】

図14及び図15は右方向印刷の場合の印刷用スキージ101a等の拡大図である。先ず図14に示すように、印刷用マスク3の表面3aに先端部103が接触するように右方向印刷用スキージ101aが下降して右方向に沿って直線移動すると、右方向印刷用スキージ101aは、印刷用マスク3の表面3aに供給されたクリーム半田7に到達してこれを掻き取りながら移動していく。

【0009】

この掻き取り動作によりクリーム半田7は、図15に矢印Iにて示すように、ローリングと呼ばれる回転運動を行いながら流動する。このとき、クリーム半田

7の内部では流体圧力が発生している。

【0010】

このような状態で更に右方向印刷用スキージ101aが右方向に移動し、印刷用マスク3の開口部4に達したとき、上述の流体圧力によりクリーム半田7は開口部4内に押し込まれて、いわゆるクリーム半田7の充填が行われる。以下、クリーム半田7が開口部4内に押し込まれる圧力を充填圧力と記す。

【発明が解決しようとする課題】

一方、生産性向上の観点からクリーム半田印刷工程においても印刷時間の短縮が望まれている。しかしながら、従来のクリーム半田印刷装置100において、上記時間短縮のため、スキージ101aの移動速度（スキージ速度）を高速にした場合、図17に示すように、印刷用マスク3の開口部4へのクリーム半田7の充填量が不足する、いわゆる未充填部分9が発生して印刷不良となり、図18に示すように、プリント基板5上のランド6上に印刷されたクリーム半田7に欠けが生じてしまい、安定した印刷が行えない。理由は下記の通りである。

【0011】

スキージ速度を速くすると、開口部4上を印刷用スキージ101aの先端部103が通過する時間は短くなる。したがって、クリーム半田7が開口部4へ充填される時間（以下、充填時間と記す）も当然短くなる。

この現象を調べるために、図17に示すように、圧力センサ51を印刷用マスク3の裏面に配置し、該当箇所に印刷用マスク3に開口部4を設け、スキージ101aを移動速度40mm/secと200mm/secで移動させた際の充填圧力の測定を行った。図19はこの測定結果を示すグラフである。

横軸の時間tは、圧力センサ51上をスキージ101aが通過する時間であり、充填圧力Pはスキージ101aが圧力センサ51上を通過する際のクリーム半田7を介して圧力センサ51が検出した圧力である。

このグラフより、スキージ101aの移動速度を速くすると充填時間が短くなることがよく分かる。

【0012】

また、スキージ速度を速くすると、上記充填圧力自体は上昇するが、スキージ

先端部 1 0 3 が開口部 4 上を通過する時間が短くなる上に更に、高圧の持続時間が短いことから、十分な充填時間を得ることができない。その結果として未充填部分 9 が発生してしまう。

【 0 0 1 3 】

このように、従来のクリーム半田印刷装置は、印刷速度の高速化と安定した印刷の両方を達成することができなかった。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、上記従来の問題点を解決することにより、印刷時間の高速化を図った場合においても安定した印刷を行うことができる、クリーム半田印刷装置及び印刷方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

本発明の第 1 態様によれば、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上に供給されたクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷装置において、

上記クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置と上記圧力の付与を解除する退避位置との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられ、かつ、上記圧力付与位置では、上記スキージの軸方向と大略平行に延びた軸方向を有し、かつ、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過可能な第 1 隙間を上記印刷用マスクとの間に形成可能であるとともに、上記第 1 隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が通過可能な第 2 隙間を上記スキージとの間に形成するように配置される長尺な圧力付与部材を上記スキージの先端近傍にわたって設けて、クリーム半田印刷時に上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第 1 隙間を通過するとき上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与させるクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 2 態様によれば、上記圧力付与部材は丸棒である第 1 の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 3 態様によれば、上記圧力付与部材は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子を内蔵している第 1 又は 2 の態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 4 態様によれば、上記スキージは一对設けられるとともに、上記一对のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している第 1 ～ 3 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 5 態様によれば、上記第 1 隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面大略楔形状である第 1 ～ 4 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 6 態様によれば、上記印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さが、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している第 1 ～ 5 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 7 態様によれば、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている第 1 ～ 6 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 8 態様によれば、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる第 1 ～ 7 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 9 態様によれば、上記圧力付与部材は、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して逆方向に回転される第 1 ～ 6, 8 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷装置を提供する。

本発明の第 1 0 態様によれば、開口部が形成された印刷用マスクの表面をスキージが印刷方向に移動することにより、上記表面上のクリーム半田を上記印刷用マスクの裏面に位置する回路形成体に上記開口部を介して印刷するクリーム半田印刷方法において、

上記スキージの先端近傍にわたって設けられた長尺な圧力付与部材を、上記ク

リーム半田に対して圧力を付与しない退避位置から圧力を付与する圧力付与位置に位置させた状態で、クリーム半田印刷時に上記印刷用マスクと上記圧力付与部材との間に形成された第1隙間を、上記クリーム半田が上記スキージの上記印刷方向とは反対方向に通過して、上記圧力付与部材より上記クリーム半田に上記印刷用マスクに向けた圧力を付与するとともに、上記第1隙間から上記スキージ側に通過する上記クリーム半田が上記スキージと上記圧力付与部材との間の第2隙間を通過したのち、再び、上記クリーム半田が上記圧力付与部材と上記印刷用マスクとの間の上記第1隙間を通過するクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第11態様によれば、上記圧力付与部材は丸棒である第10の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第12態様によれば、上記圧力付与部材は、上記クリーム半田を加熱する発熱素子を内蔵している第10又は11の態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第13態様によれば、上記スキージは二対設けられているとき、上記二対のスキージのうちの少なくとも一方のスキージは少なくとも印刷中は常に上記印刷用マスクに接している第10～12のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第14態様によれば、上記第1隙間は、上記スキージに向かうに従って狭まる断面楔形状である第10～13のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第15態様によれば、上記第1隙間の間隔が、印刷時における上記クリーム半田のローリング高さよりも低く、上記圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没している第10～14のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第16態様によれば、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている第10～15のいずれか1つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第17態様によれば、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸

方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与させる上記印刷用マスクに対して付与させる圧力を異ならせる第 1 0 ～ 1 6 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

本発明の第 1 8 態様によれば、印刷時における上記クリーム半田の上記圧力付与部材回りのローリング方向に対して上記圧力付与部材を逆方向に回転させる第 1 0 ～ 1 5, 1 7 のいずれか 1 つの態様に記載のクリーム半田印刷方法を提供する。

【発明の実施の形態】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態であるクリーム半田印刷装置及び印刷方法について図面を参照しながら以下に説明する。なお、上記印刷方法は上記クリーム半田印刷装置にて実行されるものである。また、各図において、同一又は同様の機能を果たす構成部分については同じ符号を付し、その説明を省略する。また、本明細書において、クリーム半田とは、粉末半田を高粘性フラックスに混ぜ合わせたペースト状半田をいう。

【0 0 1 5】

図 1 は、第 1 実施形態におけるクリーム半田印刷装置 1 0 におけるスキージ周りの概略を示す図である。なお、該クリーム半田印刷装置 1 0 は、一対のスキージが上述の左、右の両印刷方向に移動するタイプである。すなわち、クリーム半田印刷装置 1 0 には、上記右方向印刷時に使用するスキージ 1 2 a、上記左方向印刷時に使用するスキージ 1 2 b が備えられている。

【0 0 1 6】

上記スキージ 1 2 a, 1 2 b のそれぞれは、クリーム半田印刷時において、回路形成体の一例としての回路基板 5 上に載置された印刷用マスク 3 の多数の開口部 4, …, 4 へそれぞれクリーム半田 7 を充填するとともに、印刷用マスク 3 上のクリーム半田 7 の掻き取り動作を行う。スキージ 1 2 a, 1 2 b のそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置 1 0 を構成するスキージヘッドの台板 1 4 にそれぞれ取り付けられたスキージ用のエアシリンダなどからそれぞれ構成される上下駆

動装置 1 6, 1 8 にて、スキージ下端が印刷用マスク 3 の上方に位置する待機位置 2 0 と、スキージ下端が印刷用マスク 3 に接触している作動位置 2 2 との間で独立して昇降可能である。スキージ 1 2 a, 1 2 b は、板状に形成され、材質としては例えばウレタンゴム等の硬質ゴムが採用される。

ここで、回路形成体とは、樹脂基板、紙・フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板、単層基板若しくは多層基板などの回路基板、部品、筐体、又は、フレームなど、回路が形成されている対象物を意味する。

【 0 0 1 7 】

上記台板 1 4 は、制御装置 2 4 にて動作制御されるモータなどの駆動装置 2 6 にて左、右の印刷方向へ移動される。図 1 では、右方向への印刷を行っている状態を示しているので、図 1 の左側に位置する一方のスキージ 1 2 a が充填及び掻き取りを行う作動位置 2 2 に下降し、図 1 の右側に位置する他方のスキージ 1 2 b が待機位置 2 0 に上昇した状態を図示している。

【 0 0 1 8 】

スキージ 1 2 a 又は 1 2 b が作動位置 2 2 に位置した状態にあつては、各スキージ 1 2 a, 1 2 b の先端部は、適正な印圧が印刷用マスク 3 の表面 3 a に印加されるような状態で印刷用マスク 3 の表面 3 a に接触し、表面 3 a 上のクリーム半田 7 の印刷用マスク 3 の開口部 4 への充填及び印刷用マスク表面 3 a での掻き取り動作を行う。

【 0 0 1 9 】

各スキージ 1 2 a, 1 2 b の先端部近傍には、圧力付与部材 2 8 が設けられている。

また、上記駆動装置 2 6、上下駆動装置 1 6, 1 8 のそれぞれは、当該クリーム半田印刷装置 1 0 の動作制御を行う制御装置 2 4 に接続されて、上記制御装置 2 4 により、上記駆動装置 2 6 による両方のスキージ 1 2 a, 1 2 b の左右方向への移動制御、及び、上下駆動装置 1 6, 1 8 のそれぞれの上下動作制御を行う。

【 0 0 2 0 】

図2は、スキージ12aの先端近傍に備えられた圧力付与部材の取付構成を表す側面図である。図3は、スキージ12aとスキージ12aの先端近傍に備えられた圧力付与部材との関係を示す概略図である。他方のスキージ12bも同じように構成されているので、一方のスキージ12aの構成のみを説明する。

【0021】

圧力付与部材28は、一例として断面円形の丸棒であり、ブラケット30及びボルト・ナットなどの固定部材32により、スキージ12aの軸方向の一例としての長手方向にわたってスキージ12aの先端近傍にスキージ12aの面と圧力付与部材28の中心軸とが平行になるように固定されている。そして、圧力付与部材28は、スキージ12aが印刷用マスク3と接したときに、印刷用マスク3の表面3aとの間にわずかな間隔Sの狭隘路34を形成するようになっている。この狭隘路34の間隔Sは1mmから3mm程度が好ましい。

【0022】

また、圧力付与部材28は、スキージ12aとの間に、クリーム半田印刷時にローリングするクリーム半田7の流路となる間隔Tの流路36を形成している。この流路36の間隔Tは1mmから3mm程度が好ましい。図4に示すように、ローリングするクリーム半田7は、圧力付与部材28の上下両側で流動し、特に圧力付与部材28の下側のクリーム半田7は、印刷用マスク3との間の狭隘路34を通った後、スキージ12aと圧力付与部材28との間の流路36を通過し、圧力付与部材28の上又は上方を図4では右側に移動したのち再び狭隘路34を通過するといった、矢印で示す時計方向に回動するように循環する。

印刷用マスク3の表面3aからの圧力付与部材28の高さすなわち圧力付与部材28の上端面の高さH2は、印刷時におけるクリーム半田7のローリング高さすなわちローリング動作中のクリーム半田7の上端面の高さH1よりも低く、圧力付与部材28は印刷中はローリング中のクリーム半田7中に埋没している。また、圧力付与部材28は、回転不能に固定されている。

【0023】

上記したように、圧力付与部材28が丸棒から構成される場合、丸棒の直径dは2～10mmが好ましく、特に5～7mmが好ましい。

【 0 0 2 4 】

圧力付与部材 2 8 と印刷用マスク 3 との間に狭隘路 3 4 が形成されることにより、スキージ 1 2 a, 1 2 b の移動に伴って、ローリング中に狭隘路 3 4 を通過するクリーム半田 7 は従来よりも高压になる。その結果、印刷用マスク 3 の開口部 4 内に適正にクリーム半田 7 が充填され、従来技術のようなクリーム半田 7 の圧力不足に起因する充填不足がなくなる。

【 0 0 2 5 】

なお、狭隘路 3 4 に高压が生じた際に圧力付与部材 2 8 が撓むと、長手方向にわたって均一な圧力が得られなくなるので、圧力付与部材 2 8 は撓みの起きない高剛性の材料により形成されることが好ましい。例えば、圧力付与部材 2 8 は、金属、セラミック、又は、硬質プラスチックにより形成される。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、スキージ速度 2 0 0 m m / 秒での高速でスキージ動作中のクリーム半田 7 の開口部 4 への充填圧力の変化を測定した結果のグラフである。図 5 中、A は上記圧力付与部材 2 8 を備えたスキージ 1 2 a, 1 2 b による特性であり、B は圧力付与部材を備えない従来のスキージによる特性である。

図 1 7 に示すように、圧力センサ 5 1 を印刷用マスク 3 の裏面に配置し、所定箇所に印刷用マスク 3 に開口部 4 を設け、スキージ 1 2 a, 1 2 b を移動速度 2 0 0 m m / s e c で移動させた際の充填圧力の測定を行った。

横軸の時間 t は、圧力センサ 5 1 上をスキージ 1 2 a, 1 2 b が通過する時間であり、縦軸の充填圧力 P は、スキージ 1 2 a, 1 2 b が圧力センサ 5 1 上を通過する際のクリーム半田 7 を介して圧力センサ 5 1 が検出した圧力である。

【 0 0 2 7 】

このグラフから分かるように、圧力付与部材 2 8 を備えたスキージ 1 2 a, 1 2 b は、スキージ速度を高速化しても充填に必要な所要圧力 P_f (例えば図示の P_f) 以上の圧力が長時間にわたって生じているが、従来のスキージは、スキージ速度を高速化すると、充填に必要な所要圧力 P_f 以上の圧力が短時間しか生じていない。

【 0 0 2 8 】

したがって、圧力付与部材 2 8 を備えたスキージ 1 2 a, 1 2 b によりスキージ速度を高速にしても、印刷用マスク 3 の開口部 5 に十分にクリーム半田 7 が充填されることが分かる。

【 0 0 2 9 】

上述のように丸棒からなる圧力付与部材 2 8 の場合、狭隘路 3 4 の断面形状は、その導入部が圧力付与部材 2 8 の丸棒の湾曲面により略楔形状に形成されるため、クリーム半田 7 を誘い込みながら圧力を高めることができる。

【 0 0 3 0 】

また、狭隘路 3 4 は、同じ目的で、図 6 及び図 7 に示すような断面楔形状であってもよい。図 6 は、圧力付与部材 2 8 A が下側に傾斜平面 2 8 a を有する断面半円形状の棒であり、この圧力付与部材 2 8 A により断面楔形状の狭隘路 3 4 を形成する構成である。図 7 は、圧力付与部材 2 8 B が、上側に傾斜平面を有するとともに下側に傾斜平面 2 8 a を有するように断面半円形状の棒の外周面を一部残して断面楔形状に加工したものからなり、この圧力付与部材 2 8 B により断面楔形状の狭隘路 3 4 を形成する構成である。

【 0 0 3 1 】

なお、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B と印刷用マスク 3 との間の狭隘路 3 4 の断面形状は特に限定されず、圧力付与部材により印刷用マスク 3 との間に狭い間隙を形成するだけでもよい。

【 0 0 3 2 】

狭隘路 3 4 としては、上記のように圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B と印刷用マスク 3 との間に 0. 5 mm から 1 0 mm 程度の間隙が生じていればよく、中でも、1 mm から 3 mm 程度の間隙が生じていれば好ましい。

【 0 0 3 3 】

図 6 及び図 7 に示すように、断面が楔形状の狭隘路 3 4 を形成するために、圧力付与部材 2 8 A, 2 8 B の印刷用マスク 3 と対向する面 2 8 a が傾斜面である場合、印刷用マスク 3 に対する傾斜角度 θ は 3 0 度程度が好ましい。圧力付与部材 2 8 の形状を上述のように圧力付与部材 2 8 A, 2 8 B に変更しても、印刷用マスク 3 の開口部 4 内へのクリーム半田 7 の充填圧力は概ね図 5 に示す A の特性が

得られ、従来よりも充填に必要な所要圧力が長時間にわたって生じる。

【 0 0 3 4 】

また、圧力付与部材 2 8 C は、図 8 に示すように発熱素子 3 8 を内蔵し、クリーム半田 7 を適宜 2 0 ～ 3 0 ℃ 程度まで加熱することが好ましい。発熱素子 3 8 を内蔵した圧力付与部材 2 8 C がクリーム半田 7 を適宜加熱してクリーム半田 7 の温度を一定に維持することにより、クリーム半田 7 の粘度が一定に維持され、安定した充填特性が得られる。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成されたクリーム半田印刷装置 1 0 を使用したクリーム半田印刷動作について図 9 を参照しながら以下に説明する。

ステップ（図 9 内では「S」にて示す）1 においては以下の動作が行われる。まず、印刷用マスク 3 の表面 3 a にクリーム半田 7 を所定量供給する。図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板 5 を印刷位置まで上昇させて保持させ、そのプリント基板 5 のランド 6 上に印刷用マスク 3 の開口部 4 が位置するようにプリント基板 5 を印刷用マスク 3 に位置決めして重ね合わせる。そして、右方向印刷の場合、制御装置 2 4 の制御の元に上下駆動装置 1 6 により右方向印刷用スキージ 1 2 a を下降させる。このとき、スキージ 1 2 a の先端部 2 0 は印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触させる。また、上下駆動装置 1 8 により左方向印刷用スキージ 1 2 b は待機位置のままとする。

【 0 0 3 6 】

ステップ 2 では、右方向印刷用スキージ 1 2 a が印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触した状態で、制御装置 2 4 の制御の元に駆動装置 2 6 にて台板 1 4 を図 1 において右方向へ移動させ、スキージ 1 2 a を右方向の印刷方向へ直線移動させる。これにより、ステップ 3 にてスキージ 1 2 a による印刷用マスク 3 の開口部 4 へのクリーム半田 7 の充填動作及び印刷用マスク 3 の表面 3 a での掻き取り動作が開始される。このとき、印刷用マスク 3 の表面 3 a 上でローリングするクリーム半田 7 は、図 4 に示すように、圧力付与部材 2 8 の回りで時計方向に流動し、特に圧力付与部材 2 8 の下側のクリーム半田 7 は、印刷用マスク 3 との間の狭隘路 3 4 を印刷方向とは反対方向である左方向に通った後、スキージ

1 2 a と圧力付与部材 2 8 との間の流路 3 6 を斜め右上向きに通過して圧力付与部材 2 8 の図 4 の右側上方に移動するとともに右側下方に移動したのち再び狭隘路 3 4 を通過するように循環する。この狭隘路 3 4 をクリーム半田 7 が通過することにより、従来よりも充填圧力が高められ、スキージ速度が高速化しても開口部 4 にクリーム半田 7 が十分に充填される。

【 0 0 3 7 】

ステップ 4 では、スキージ 1 2 a が移動終了位置に到着すると、制御装置 2 4 の制御の元に駆動装置 2 6 にてスキージ 1 2 a の移動を停止する。

この後、ステップ 5 にて、図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板 5 を下降させてプリント基板 5 を印刷用マスク 3 から離すことにより、クリーム半田 7 の印刷が完了する。

次に、左方向印刷では、上述の右方向印刷の場合と同様に、図示しないプリント基板昇降装置などによりプリント基板 5 を印刷位置まで上昇させて保持させ、そのプリント基板 5 のランド 6 上に印刷用マスク 3 の開口部 4 が位置するようにプリント基板 5 を印刷用マスク 3 に位置決めして重ね合わせた後、制御装置 2 4 の制御の元に上下駆動装置 1 8 により、左方向印刷用スキージ 1 2 b を下降させる。このときも、スキージ 1 2 b の先端部は印刷用マスク 3 の表面 3 a に適正な印圧で接触させる。このとき、上下駆動装置 1 6 により右方向印刷用スキージ 1 2 a は待機位置のままとする。その後の動作は上述の右方向印刷と同様にして行う。上述したような印刷動作を交互に繰り返すことにより、印刷用マスク 3 を介してプリント基板 5 のランド 6 上にクリーム半田 7 を連続して印刷する。

【 0 0 3 8 】

なお、上記第 1 実施形態のクリーム半田印刷装置 1 0 は、左、右の両印刷方向に移動するタイプであるので、スキージ 1 2 a, 1 2 b の両方を備えるが、クリーム半田印刷装置はいずれか一方のみに移動するタイプであってもよく、その場合には移動方向に対応するスキージ 1 2 a 又はスキージ 1 2 b が設けられる。

【 0 0 3 9 】

(第 2 実施形態)

また、上記第 1 実施形態は各スキージ 1 2 a, 1 2 b が上下動される構成であ

るが、図 1 0 に本発明の第 2 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置を示すように、両スキージは印刷中に上下動せず常に印刷用マスク 3 の表面 3 a に接していてもよい。図 1 0 に示す印刷装置は、一对のスキージ 1 2 a, 1 2 b が印刷中は常に印刷用マスク 3 に接した状態でクリーム半田 7 の充填及び掻き取り動作を行い、スキージ 1 2 a, 1 2 b の移動が終了した時点で印加されていた印圧を解除し、プリント基板 5 を印刷用マスク 3 から離す。この動作を繰り返すことにより、連続して印刷を行う。このようにすることで、クリーム半田 7 は常に両スキージ 1 2 a, 1 2 b 間に保持され、また、各スキージ 1 2 a, 1 2 b の上下動作が省略できるので、更に印刷時間を短縮することができる。印刷が終了すると、両スキージ 1 2 a, 1 2 b は駆動装置 1 6, 1 8 によって上昇されて待機位置 2 0 に保持される。図 1 0 に示す印刷装置の構成は、図 1 に示す印刷装置と動作制御が異なるが構成は同じであるので、構成の説明は省略する。

なお、5 0 は側板で、スキージ 1 2 a, 1 2 b の何れか一方若しくは両方にまたがるように設けられ、クリーム半田 7 がスキージ 1 2 a, 1 2 b の軸方向沿いにスキージ 1 2 a, 1 2 b から外れた位置に移動するのを防ぐことが可能となる。

更に、スキージ 1 2 a, 1 2 b は独立した上下駆動装置 1 6, 1 8 によってそれぞれ駆動される構成としたが、一つの上下駆動装置に両方のスキージを取り付けてもよい。

【0 0 4 0】

【実施例】

次に、本発明の実施例を説明する。なお、以下の各実施例におけるスキージ速度は、従来のスキージ速度 (4 0 mm/秒) より高速化した 2 0 0 mm/秒である。

【0 0 4 .1】

(実施例 1)

圧力付与部材の有無及びスキージ角度の変化による充填圧力の変化を観察するために、圧力付与部材を備えない従来のスキージと、丸棒からなる圧力付与部材を備えた本発明の実施例 1 のスキージとで、それぞれスキージ角度 α を 6 0 度で

印刷を実施した。スキージはウレタンゴムからなるものを採用した。

【 0 0 4 2 】

試料 a（実施例 1）：圧力付与部材あり。

試料 b（比較例）：圧力付与部材なし。

なお、試料 a は圧力付与部材として直径 5 mm の丸棒を用い、圧力付与部材と印刷用マスクとの間隙は 3 mm、圧力付与部材とスキージとの間隙は 1 mm に設定した。

結果を図 1 1 に示す。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 に示すグラフから明らかなように、試料 a のように、圧力付与部材があると、高圧力状態を長時間維持できた。したがって、スキージ速度が高速化しても良好な印刷を行えることが分かる。これに対し、試料 b のように、圧力付与部材がないと、十分な圧力を得ることができなかった。このことから、圧力付与部材が極めて有効であることが分かる。

【 0 0 4 4 】

（実施例 2）

実施例 2 では、圧力付与部材の断面形状の変更による印刷状態を観察した。他の印刷条件は概ね実施例 1 と同様である。

試料 e：直径 d が 5 mm の円形断面。

試料 f：直径 d が 5 mm の半円形断面、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度（図 6）。

試料 g：直径 d が 8 mm の半円形断面、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度（図 6）。

試料 h：直径 d が 8 mm の半円形を直径面を残して角度 β を 30 度の楔形断面に加工、印刷用マスクとの角度 θ を 30 度（図 7）。

試料 i：直径 d が 6 mm の円形断面。

試料 j：直径 d が 7 mm の円形断面。

試料 k：圧力付与部材なし（比較例）。

結果を図 1 2 に示す。

【0045】

図12に示す結果から分かるように、試料e～jのような圧力付与部材があると、従来よりも高圧力状態を長時間維持することができた、したがって、スキージ速度が高速化しても良好な印刷を行え、圧力付与部材が極めて有効であることが分かる。

また、直径dが5mm、6mm、7mmの丸棒を圧力付与部材として用いた試料e、i、jの場合は、圧力付与部材の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材を提供できることから、製造コストを上昇させることなく圧力付与部材を提供できるので、更に有効である。

【0046】

また、図12より、何れの圧力付与部材の断面形状においても、従来よりも高圧力状態を長時間維持することができていることから、圧力付与部材の断面形状は実施例に示した断面形状に限定されるものではなく、圧力付与部材と印刷用マスクとの間に狭隘路が形成される形状であればよい。

上記第1及び第2実施形態によれば、印刷用マスク3との間に狭隘路34を形成するとともに、スキージ12a、12bとの間に流路36を形成する圧力付与部材28、28A、28B、28C、28Dを、上記スキージ12a、12bの先端近傍に設けることにより、クリーム半田印刷のためのスキージ移動中にローリングしているクリーム半田7が上記狭隘路34を通過することで、狭隘路34により、従来よりも高圧を付与することができる。すなわち、圧力付与部材28、28A、28B、28C、28Dと印刷用マスク3との間を流動するクリーム半田7の圧力が、従来よりも高められ、高まった圧力によりクリーム半田7が下方に向けてより多く流れ印刷用マスク3の開凹部4内に充填される。圧力付与部材28、28A、28B、28C、28Dは印刷用マスク3の表面3aとの間に狭隘路34を形成するので、圧力付与部材28、28A、28B、28C、28Dと印刷用マスク3の表面3aとの間を流動するクリーム半田7は、長時間にわたって高圧状態が維持される。したがって、スキージ速度を高速化しても、圧力付与部材28、28A、28B、28C、28Dが印刷用マスク3の開口部4に

対向した際に、開口部 4 内にクリーム半田 7 が十分に充填され、充填不足がなくなる。

また、圧力付与部材 28 が丸棒より構成するとき、圧力付与部材 28 の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材 28 を提供できるので、製造コストを上昇させることがない。

また、圧力付与部材 28 C が発熱素子 38 を内蔵してときには、クリーム半田 7 の温度を一定に維持することができ、その結果、クリーム半田 7 の粘度が一定に維持され、一定の印刷特性が得られる。

また、特に第 2 実施形態において、スキージ 12 a, 12 b が一對設けられるとともに、少なくとも印刷中は、常に両方のスキージ 12 a, 12 b が印刷マスク 3 と接していることから、スキージ 12 a, 12 b の上昇によるクリーム半田 7 の持ち出されが防止され、印刷用マスク 3 上に常に設定量のクリーム半田 7 を保持しておくことができる。また、スキージ 12 a, 12 b が、印刷中には上下動作を行わないので、印刷時間を短縮し、生産性を向上することができる。

また、図 26 (A) に示すように、従来構成では印刷を繰返し行なうと、クリーム半田 7 がスキージ 12 a の両側から 7 A のようにはみ出してくる。このはみ出したクリーム半田 7 A は自然に戻ることはなく、作業者が一定時間毎に回収して元に戻したり、或いは廃棄している。これに対して、上記圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D を配置してクリーム半田 7 に圧力を付与することにより、クリーム半田 7 は圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D の周りをローリングして圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D にまわり付くようになるために、印刷を繰返しても、図 26 (B) に示すように、従来の様に多量にクリーム半田がはみ出すことがないので、作業者の作業軽減及び生産性の向上を図ることができる。

更に、スキージ 12 a, 12 b に所定の隙間をあけて圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D が支持されているだけで、密閉部分が無いため、スキージ等を掃除する際には、簡単に掃除ができる。

また、上記狭隘路 34 が断面大略楔形状であることから、クリーム半田 7 が圧力付与部材 28, 28 A, 28 B, 28 C, 28 D の傾斜面 28 a により効率良

く導入され、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D と印刷用マスク 3 の表面 3 a との間を流動するクリーム半田 7 の圧力を効率良く上昇させることができる。

また、印刷用マスク 3 の表面 3 a からの圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D の高さ H 2 が、印刷時におけるクリーム半田 7 のローリング高さ H 1 よりも低く、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D は印刷中はローリング中のクリーム半田 7 中に埋没していることから、圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D がクリーム半田 7 のローリングに悪影響を及ぼすことなく、印刷用マスク 3 の表面 3 a との間を流動するクリーム半田 7 の圧力を上昇させることができる。

また、上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D は、回転不能に固定されていることから、簡単な構成で取り付けることができる。

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、上記圧力付与部材 2 8 D の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスク 3 の開口部 4 の個数及び大きさにより、図 3 2 に示すように、上記圧力付与部材 2 8 D の軸方向において大径部 2 8 t と、大径部 2 8 t よりも小さい直径の小径部 2 8 s とより構成するようにして直径寸法を異ならせることにより、上記圧力付与部材 2 8 D により上記クリーム半田 7 に付与する圧力を異ならせることができる。例えば、印刷用マスク 3 の開口部 4 が多い領域又は高密度に配置されている領域では大径部 2 8 t が対向して充填圧力を高くする必要がある一方、それ以外の領域では小径部 2 8 s が対向して通常の圧力とするのが好ましい。より具体的には、例えば、一辺が 2 mm 以上の正方形などの大きな印刷用マスク 3 の開口部 4, ..., 4 が集中している高充填領域又は 0.15 mm × 1.4 mm 前後の 0.3 mm ピッチの QFP (Quad Flat Package) 用パターンや、直径 0.25 mm 前後の 0.5 mm ピッチの CSP (Chip Size Package) 用パターンなどの狭ピッチパターンに対応した微細な開口部 4, ..., 4 が集中している高充填領域では、上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D の軸方向に直交する断面形状を大きくして、より大きな圧力が上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D により上記クリーム半田 7 に付与で

きるようにする。一方、上記以外の場合であって、通常の大さの開口部 4 がまばらに配置されている低充填領域では、上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D の軸方向に直交する断面形状を小さくして、上記高密度領域よりもより低い圧力が上記圧力付与部材 2 8, 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D により上記クリーム半田 7 に付与できるようにする。

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置においては、図 2 0 ～図 2 3 に示すように、丸棒の圧力付与部材 2 8 をクリーム半田 7 のローリング方向は逆方向に回転させるものである。

丸棒の圧力付与部材 2 8 を回転自在に 1 対のブラケット 3 0, 3 0 により支持し、かつ、一方のブラケット 3 0 より圧力付与部材 2 8 の一端を突出させて、突出端部にプーリー 5 3 を固定する。上記一方のブラケット 3 0 の圧力付与部材 2 8 の近傍には、モータ 4 9 を配置し、モータ 4 9 の回転軸に固定されたプーリー 5 2 と、上記圧力付与部材 2 8 の突出端部のプーリー 5 3 とをベルト 5 4 により連結する。これにより、図 2 0 においてモータ 4 9 の回転軸を反時計方向に回転させると、プーリー 5 2、ベルト 5 4、プーリー 5 3 を介して、上記圧力付与部材 2 8 が反時計方向（図 2 2 の矢印 Y 方向）に回転することになり、図 2 0 の右方向への印刷時に圧力付与部材 2 8 をクリーム半田 7 のローリングによる流れ（図 2 2 の矢印 X 方向の回転流れ）とは逆方向に回転させることができる。また、モータ 4 9 を制御装置 2 4 に連結すれば、制御装置 2 4 ににより印刷時又は印刷直前からモータ 4 9 を回転駆動制御させることができる。

なお、圧力付与部材 2 8 の回転機構は、モータ 4 9 を圧力付与部材 2 8 に直結するなどしても良く、上記構成に限るものではない。

上記構成によれば、図 2 2 に示すように、印刷時に圧力付与部材 2 8 をクリーム半田 7 のローリングによる流れ方向の矢印 X 方向とは逆方向の矢印 Y 方向に回転させることにより、クリーム半田 7 は圧力付与部材 2 8 を回転不能に固定して配置した場合に比べて、狭隘路 3 4 及び流路 3 6 を通過し難くなる。一般的に、クリーム半田 7 などの流動体は流動し難くなると圧力が上昇することから、図 2 3 の C に示すように、図 2 3 の A（図 5 の A に相当）に比べて、充填圧力が更に

高圧化されるので、従来技術の様なクリーム半田の充填圧力不足に起因する充填不足がなくなる。すなわち、図 23 中、C は上記第 3 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージの場合を示す。A は上記第 1 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージの場合を示す。B は圧力付与部材を備えないスキージの場合を示す。

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置においては、図 24、図 25 に示すように、圧力付与部材 28 をスキージ 12a、12b に対して開閉機構により開閉可能に取り付けるようにして、クリーム半田の詰まりなどの清掃しやすくするようにしてもよい。

なお、圧力付与部材 28A、28B、28C も、圧力付与部材 28 と同様に適用できるが、説明を簡略化するため、代表的に圧力付与部材 28 について説明する。

上記第 4 実施形態においては、~~圧力付与部材 28 の両端を~~ ブラケット 30 ではなく、保持部材 45 で支持する。上記保持部材 45 は、開閉用ピン 47 の回りに少なくとも 90 度~~すなわち~~圧力付与部材 28 がクリーム半田 7 に対して圧力を付与する圧力付与位置 P1 と上記圧力の付与を解除する退避位置 P2 との間で回転可能に、かつ、各位置で位置決め保持可能に、取付部材 48 を介して、スキージ 12a を保持するホルダ 33 に取付けられている。上記保持部材 45 には、固定用ボルト 46 が回転自在に保持かつ取り外し不可に取付けられており、固定用ボルト 46 をホルダ 33 のネジ穴 33a 内にねじ込むことにより、上記保持部材 45 がホルダ 33 に当接して、上記保持部材 45 に支持された圧力付与部材 28 を圧力付与位置 P1 に位置決め可能としている。

よって、クリーム半田印刷時には、図 24 に示す様に、固定用ボルト 46 により保持部材 45 をホルダ 33 に固定して、圧力付与部材 28 を圧力付与位置 P1 に位置決め保持させて、所定の圧力をクリーム半田 7 に付与するようにする。一方、クリーム半田印刷終了時や基板機種切替時など、スキージ 12a の清掃が必要になった場合には、図 25 に示す様に、固定用ボルト 46 を緩めて、固定用ボ

ルト46をホルダ33のネジ穴33a内から抜き出したのち、上記保持部材45を開閉用ピン47を中心にして反時計方向に90度回転させて、退避位置P2に位置決め保持して、保持部材45を開いたままの状態に保持することができる。

上記構成にすることで、清掃時などに圧力付与部材28がスキージ12aから離れるので、邪魔にならず、スキージ12aに付着したクリーム半田7の清掃作業が簡単に行なえ、メンテナンス性が向上する。

図27に、丸棒の圧力付与部材28の配置による変化を示したグラフ及び説明図を示す。スキージの傾斜角度 θ を60度に固定したとき、流路36の間隔Tを1mm, 2mm, 3mmそれぞれにおいて狭隘路34の間隔Sを1mm, 2mm, 3mm, 5mmとする。このときクリーム半田に付与される圧力すなわち印圧Pを測定するとともに、半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、印刷状態を判定する。半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、及び、印刷状態は目視にて判定し、○は良好、△は良好でない。この図27より、流路36の間隔Tが1mm及び2mmのそれぞれにおいて狭隘路34の間隔Sが1mm, 2mm, 3mmであるときは、半田ローリング性、印刷マスク上での半田掻き取り状態、及び、印刷状態は全て良好であるが、狭隘路34の間隔Sが5mmであるときは、半田ローリング性及び印刷状態は全て不良となる。

この図27より、流路36の間隔Tは1mmから3mm程度が好ましいとともに、狭隘路34の間隔Sは1mmから3mm程度が好ましいことがわかる。

また、図28及び図29には、印刷速度と充填圧力プロファイルとの関係を示す。図28の(A)は、基板と印刷方向との関係を示す説明図である。図28の(B)は、スキージに圧力付与部材が無い場合に、印刷速度を40mm/secから400mm/secまで5段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示す。図29は、スキージが丸棒の圧力付与部材28を有する場合に、印刷速度を40mm/secから400mm/secまで5段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示す。

また、図30には、スキージに圧力付与部材が無い場合のクリーム半田の種類(粘度)と印刷条件との関係を示す。図31には、スキージに丸棒の圧力付与部材28がある場合のクリーム半田の種類(粘度)と印刷条件との関係を示す。図

30及び図31において、印刷マスク上での掻き取り状態、半田ローリング性、充填（印刷）状態のそれぞれは目視で判定され、○は良好、△は好ましくない、×は不良を示す。

図30と図31とを比較すると、印刷マスク上での掻き取り状態、半田ローリング性、充填（印刷）状態が全て良好な場合が、材料A～Iの半田の全てにおいて、図31の丸棒の圧力付与部材がある場合の方が、印刷速度が速いときでも良好になることがわかる。

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【発明の効果】

本発明によれば、印刷時に印刷用マスクとの間に狭隘路を形成するとともに、スキージとの間に流路を形成する圧力付与部材が、上記スキージの先端近傍に設けられたことにより、スキージ移動中にローリングしているクリーム半田が上記狭隘路を通過することによって狭隘路において従来よりも高圧を付与することができる。したがって、スキージ速度を高速化しても、圧力付与部材が印刷用マスクの開口部に対向した際に、開口部内にクリーム半田が十分に充填され、充填不足がなくなる。

また、上記圧力付与部材が、クリーム半田に対して圧力を付与する圧力付与位置と上記圧力の付与を解除する退避位置との間で上記スキージに対して移動可能に取り付けられているため、クリーム半田印刷終了時や基板機種切替時など、スキージの清掃が必要になった場合には、退避位置に位置させることができる。よって、清掃時などに圧力付与部材がスキージから離すことができ、邪魔にならず、スキージに付着したクリーム半田の清掃作業が簡単に行なえ、メンテナンス性が向上する。

また、狭隘路の断面形状は、その導入部が圧力付与部材の丸棒の湾曲面などにより断面大略楔形状に形成する場合には、クリーム半田を狭隘路内に誘い込みながら圧力を高めることができる。

また、圧力付与部材が発熱素子を内蔵してクリーム半田を適宜加熱する場合には、クリーム半田の温度を一定に維持することにより、クリーム半田の粘度が一

定に維持され、安定した充填特性が得られる。

また、圧力付与部材が丸棒より構成する場合には、圧力付与部材の製造に関し、材料素材に複雑な機械加工を施す必要がなく、簡単な構成で圧力付与部材を提供できるので、製造コストを上昇させることがない。

また、スキージが一對設けられるとともに、少なくとも印刷中は、常に両方のスキージが印刷マスクと接している場合には、スキージの上昇によるクリーム半田の持ち出されが防止され、印刷用マスク上に常に設定量のクリーム半田を保持しておくことができる。また、スキージが、印刷中には上下動作を行わないので、印刷時間を短縮し、生産性を向上することができる。

また、従来構成では印刷を繰返し行なうと、クリーム半田がスキージの両側からのようにみ出してくる。このはみ出したクリーム半田は自然に戻ることはなく、作業者が一定時間毎に回収して元に戻したり、或いは廃棄している。これに対して、上記圧力付与部材を配置してクリーム半田に圧力を付与することにより、クリーム半田は圧力付与部材の周りをローリングして圧力付与部材にまとわりつくようになるために、印刷を繰返しても、従来の様に多量にクリーム半田がはみ出すことがないので、作業者の作業軽減及び生産性の向上を図ることができる。

更に、スキージに所定の隙間をあけて圧力付与部材が支持されているだけで、密閉部分が無いため、スキージ等を掃除する際には、簡単に掃除ができる。

また、上記狭隘路が断面大略楔形状である場合には、クリーム半田が圧力付与部材の傾斜面により効率良く導入され、圧力付与部材と印刷用マスクの表面との間を流動するクリーム半田の圧力を効率良く上昇させることができる。

また、印刷用マスクの表面からの圧力付与部材の高さが、印刷時におけるクリーム半田のローリング高さよりも低く、圧力付与部材は印刷中はローリング中のクリーム半田中に埋没しているようにする場合には、圧力付与部材がクリーム半田のローリングに悪影響を及ぼすことなく、印刷用マスクの表面との間を流動するクリーム半田の圧力を上昇させることができる。

また、上記圧力付与部材は、回転不能に固定されている場合には、簡単な構成で取り付けることができる。

また、上記圧力付与部材の軸方向に直交する断面形状は、上記印刷用マスクの開口部の個数及び大きさにより、上記圧力付与部材の軸方向において異ならせることにより、上記圧力付与部材により上記クリーム半田に付与する圧力を異ならせることができる。

また、印刷時に圧力付与部材をクリーム半田のローリングによる流れ方向とは逆方向に回転させる場合には、クリーム半田は圧力付与部材を回転不能に固定して配置した場合に比べて、狭隘路及び流路を通過し難くなる。一般的に、クリーム半田などの流動体は流動し難くなると圧力が上昇することから、充填圧力が更に高圧化されるので、従来技術の様なクリーム半田の充填圧力不足に起因する充填不足がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態であるクリーム半田印刷装置の構成図である。

【図 2】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材の取付構成図である。

【図 3】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図である。(なお、図 3 のスキージ 1 2 a のハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ 1 2 a の領域を明確に示すために付けられたものである。)。

【図 4】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置のクリーム半田のローリング状態を表す図である。

【図 5】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材を備えたスキージと圧力付与部材を備えないスキージによる充填圧力の特性を表すグラフである。

【図 6】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材及び狭隘路の変形例を表す図である。

【図 7】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材及び狭隘路の他の変形例を表す図である。

【図 8】 図 1 の上記クリーム半田印刷装置の圧力付与部材の他の変形

例を表す図である。

【図 9】 図 1 に示すクリーム半田印刷装置の動作を示すフローチャートである。

【図 10】 本発明の第 2 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の構成図である。

【図 11】 実施例 1 の結果を表すグラフである。

【図 12】 実施例 2 の結果を表すグラフである。

【図 13】 従来のクリーム半田印刷装置の構成図である。

【図 14】 図 12 に示すスキージにより印刷を行う状態を示す図である。

【図 15】 図 12 に示すスキージによりクリーム半田が開口部に充填されていく状態を示す図である。

【図 16】 図 15 のクリーム半田印刷後にプリント基板のランド上に形成されたクリーム半田を示す説明図である。

【図 17】 印刷用マスクの開口部にクリーム半田の未充填部分が生じた場合を示す図である。

【図 18】 図 17 のクリーム半田印刷後にプリント基板のランド上に形成されたクリーム半田を示す説明図である。

【図 19】 従来の装置による、スキージ通過時間に応じた充填圧力の変化を表すグラフである。

【図 20】 本発明の第 3 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の部分拡大図である。

【図 21】 第 3 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図である（なお、図 21 のスキージ 12 a のハッチングは、断面を示すものではなく、スキージ 12 a の領域を明確に示すために付けられたものである。）。

【図 22】 第 3 実施形態の上記クリーム半田印刷装置のクリーム半田のローリング状態を表す図である。

【図 23】 第 3 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与部材を備えたスキージと、第 1 実施形態の上記クリーム半田印刷装置の上記圧力付与

部材を備えたスキージと、圧力付与部材を備えないスキージとによる充填圧力の特性を表すグラフである。

【図 2 4】 本発明の第 4 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材が圧力付与位置に位置している状態の拡大側面図である。

【図 2 5】 上記第 4 実施形態にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材が退避位置に退避した状態の拡大側面図である。

【図 2 6】 (A), (B) はそれぞれ、従来のクリーム半田印刷の繰返しにおいてクリーム半田がスキージの両側からはみ出す状態を示す説明図、及び、上記第 1 及び第 2 実施形態においてクリーム半田印刷の繰返しにおいてクリーム半田がスキージの両側からはみ出さない状態を示す説明図である。

【図 2 7】 丸棒の圧力付与部材の配置寸法関係を示す説明図である。

【図 2 8】 (A) は、基板と印刷方向との関係を示す説明図であり、(B) は、スキージに圧力付与部材が無い場合に、印刷速度を 40 mm/sec から 400 mm/sec まで 5 段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示すグラフである。

【図 2 9】 スキージに丸棒の圧力付与部材を有する場合に、印刷速度を 40 mm/sec から 400 mm/sec まで 5 段階で変化させるときの充填圧力と時間との関係の充填圧力プロファイルを示すグラフである。

【図 3 0】 スキージに圧力付与部材が無い場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す説明図である。

【図 3 1】 スキージに丸棒の圧力付与部材がある場合のクリーム半田の種類（粘度）と印刷条件との関係を示す説明図である。

【図 3 2】 本発明の第 1 実施形態の変形例にかかるクリーム半田印刷装置の圧力付与部材とスキージとの関係を示す概略図である。

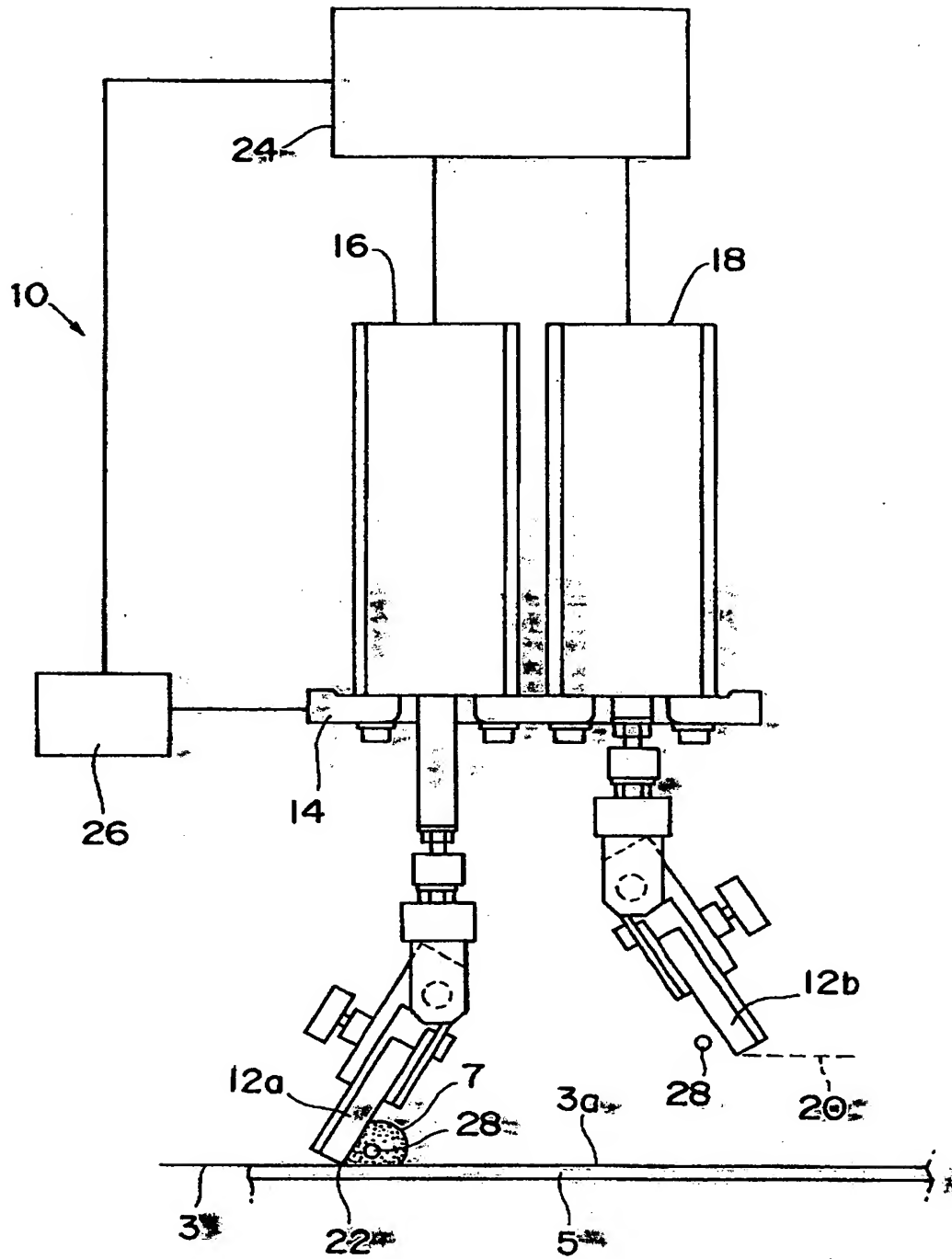
【符号の説明】

3…印刷用マスク、3a…表面、4…開口部、5…回路基板、6…ランド、7…クリーム半田、8…ソルダーレジスト、10…クリーム半田印刷装置、12a, 12b…スキージ、14…台板、16, 18…上下駆動装置、20…待機位置、22…作動位置、24…制御装置、26…駆動装置、28, 28A, 28B,

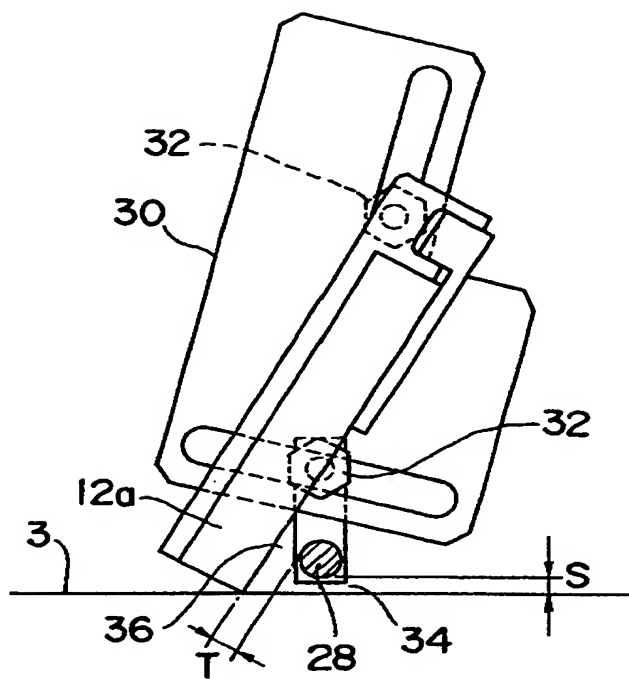
2 8 C, 2 8 D…圧力付与部材、3 0…ブラケット、3 2…ボルト・ナットなどの固定部材、3 3…ホルダ、3 4…狹隘路、3 6…流路、3 8…発熱素子、4 5…保持部材、4 6…固定用ボルト、4 7…開閉用ピン、4 8…取付部材、4 9…モータ、5 0…側板、5 1…圧力センサ、5 2…プーリー、5 3…プーリー、5 4…ベルト。

【書類名】 図面

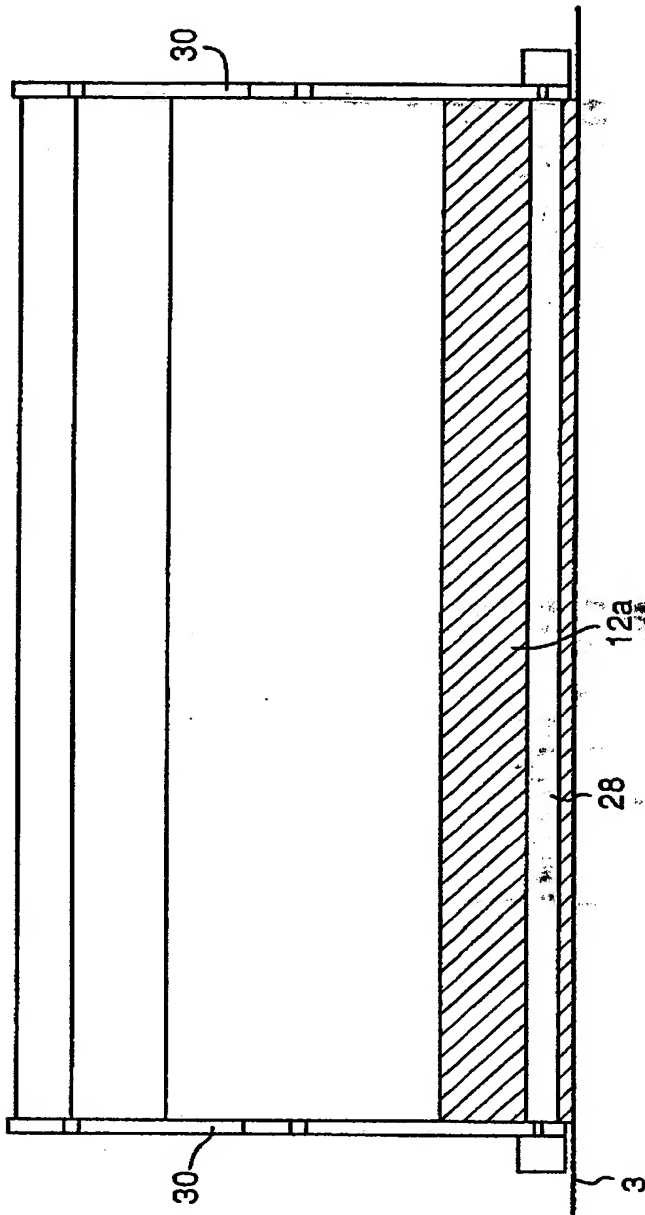
【図 1】



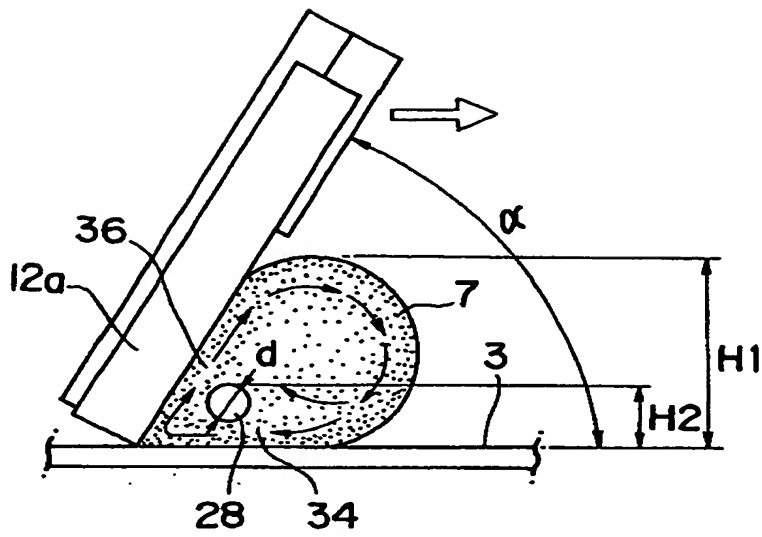
【図 2】



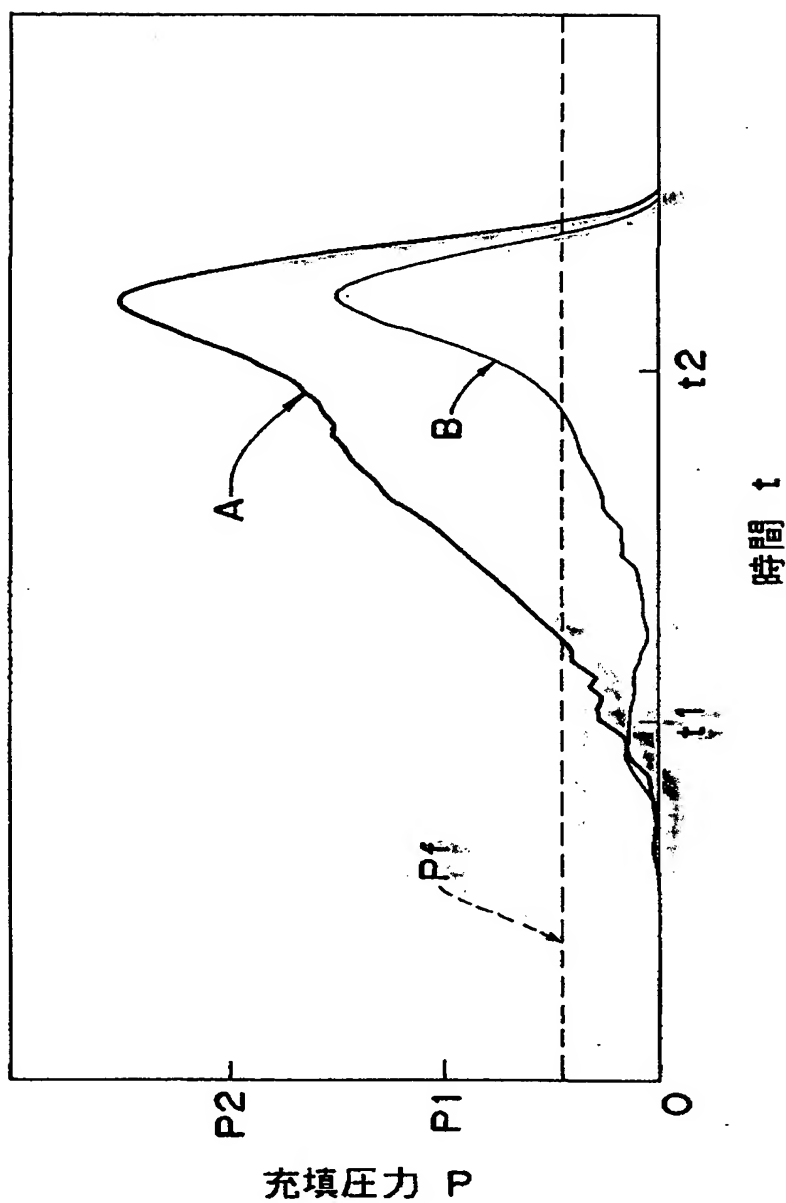
【図 3】



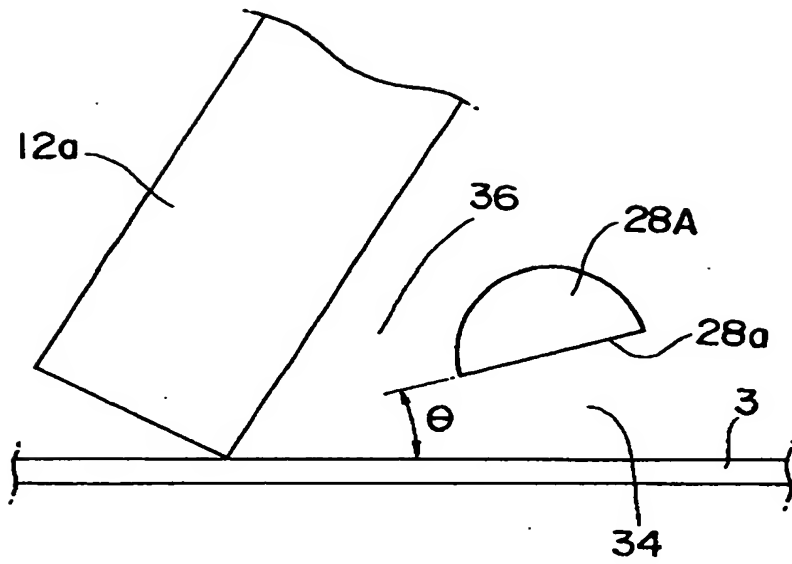
【図 4】



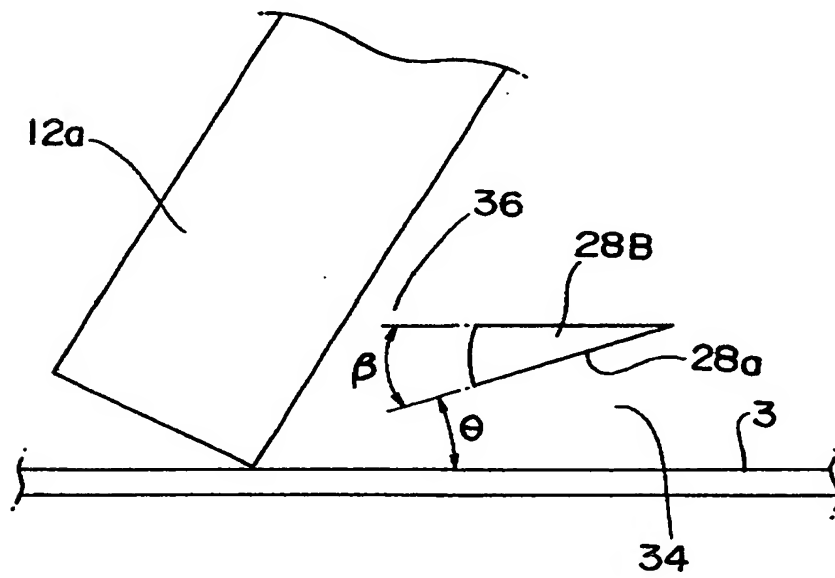
【図 5】



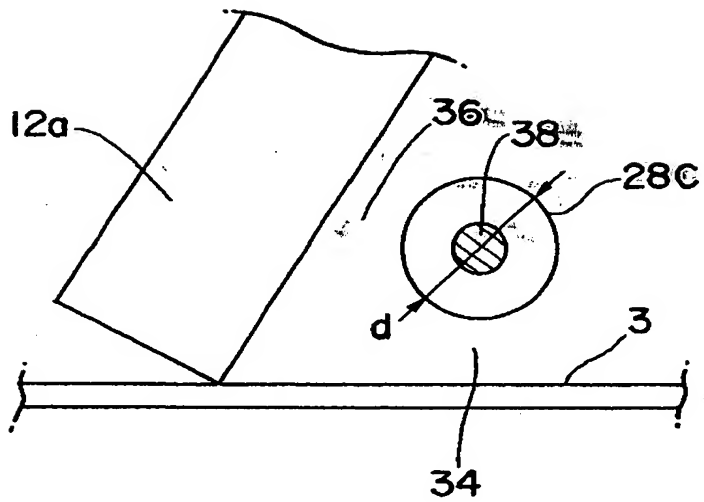
【図 6】



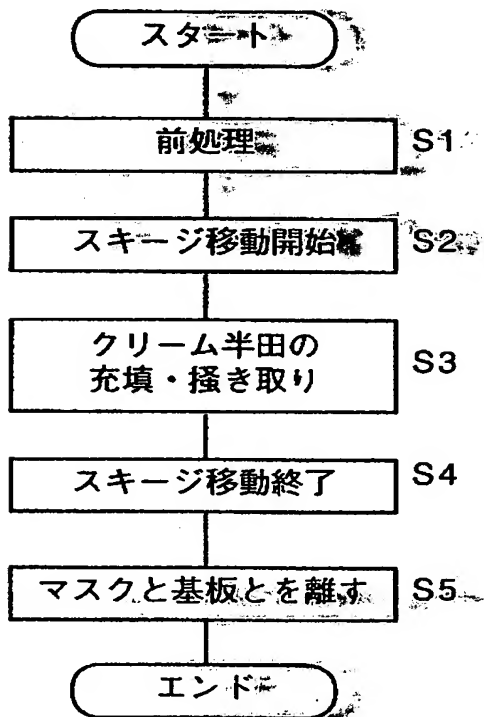
【図 7】



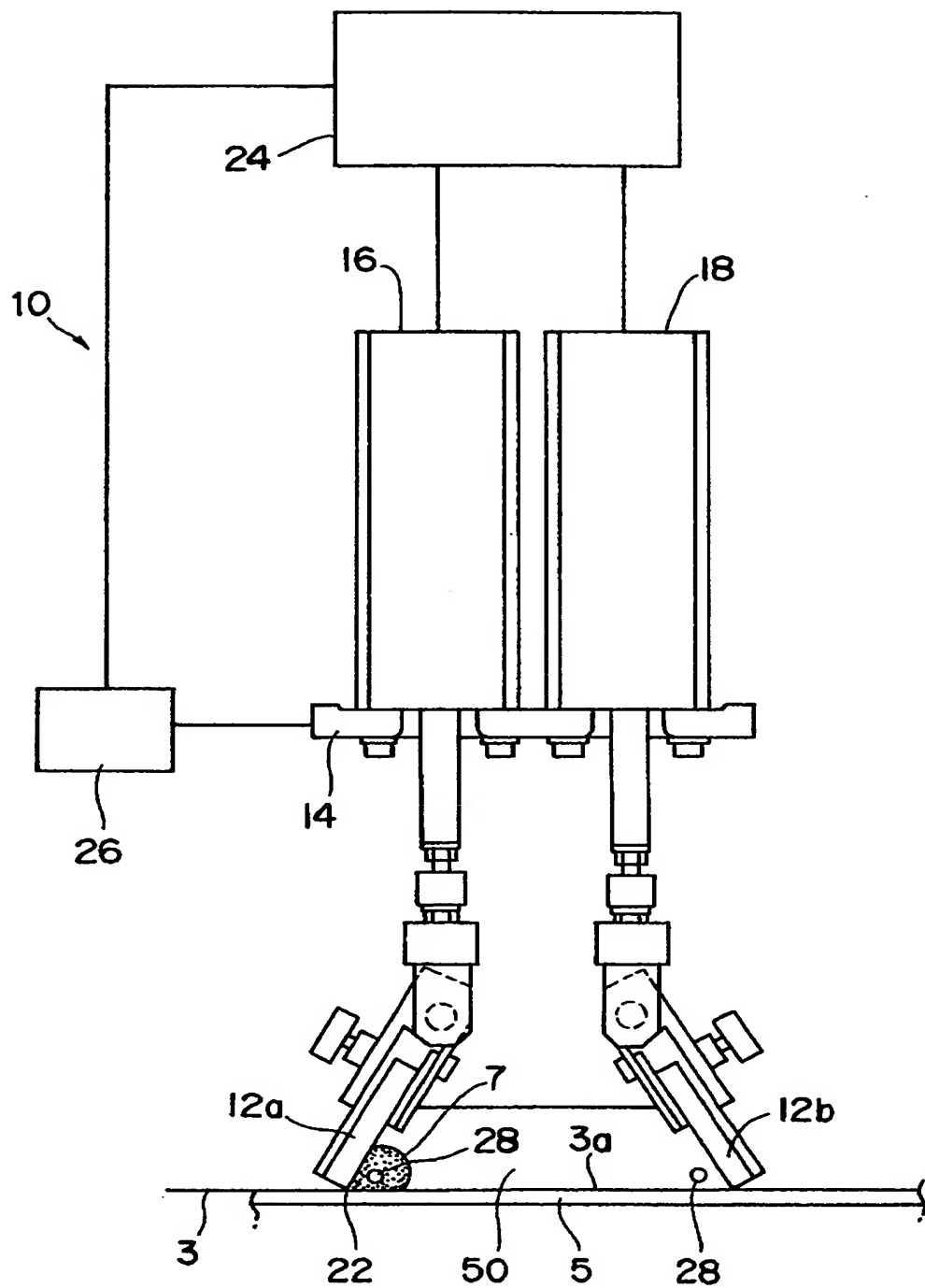
【図 8】



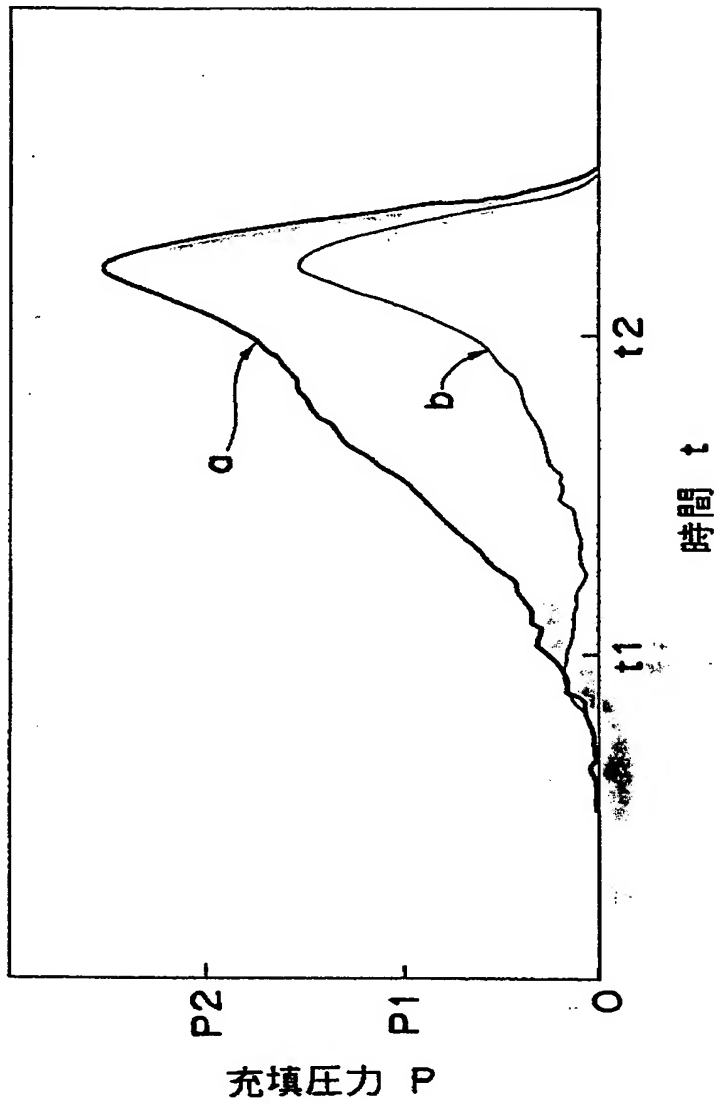
【図 9】



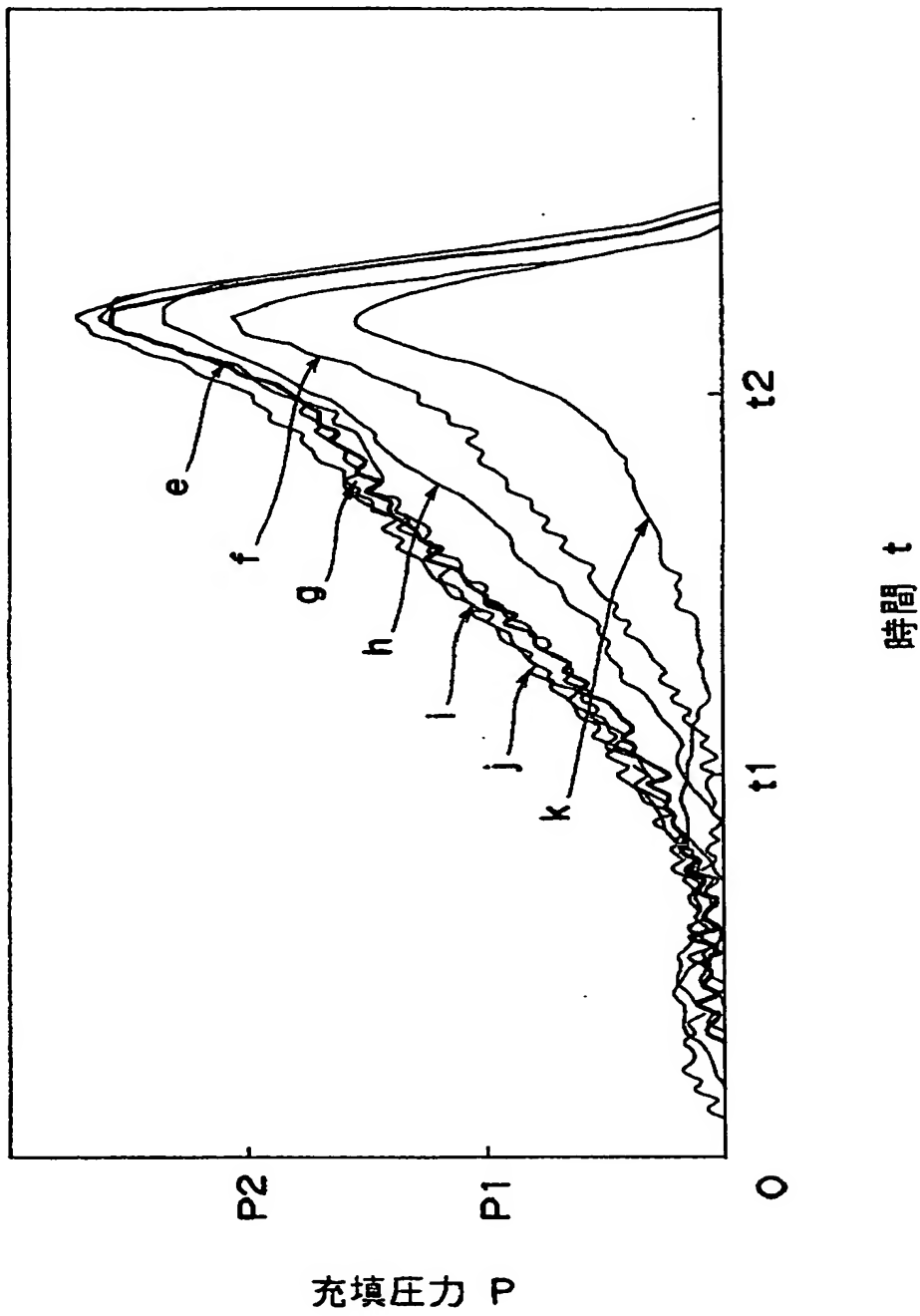
【図10】



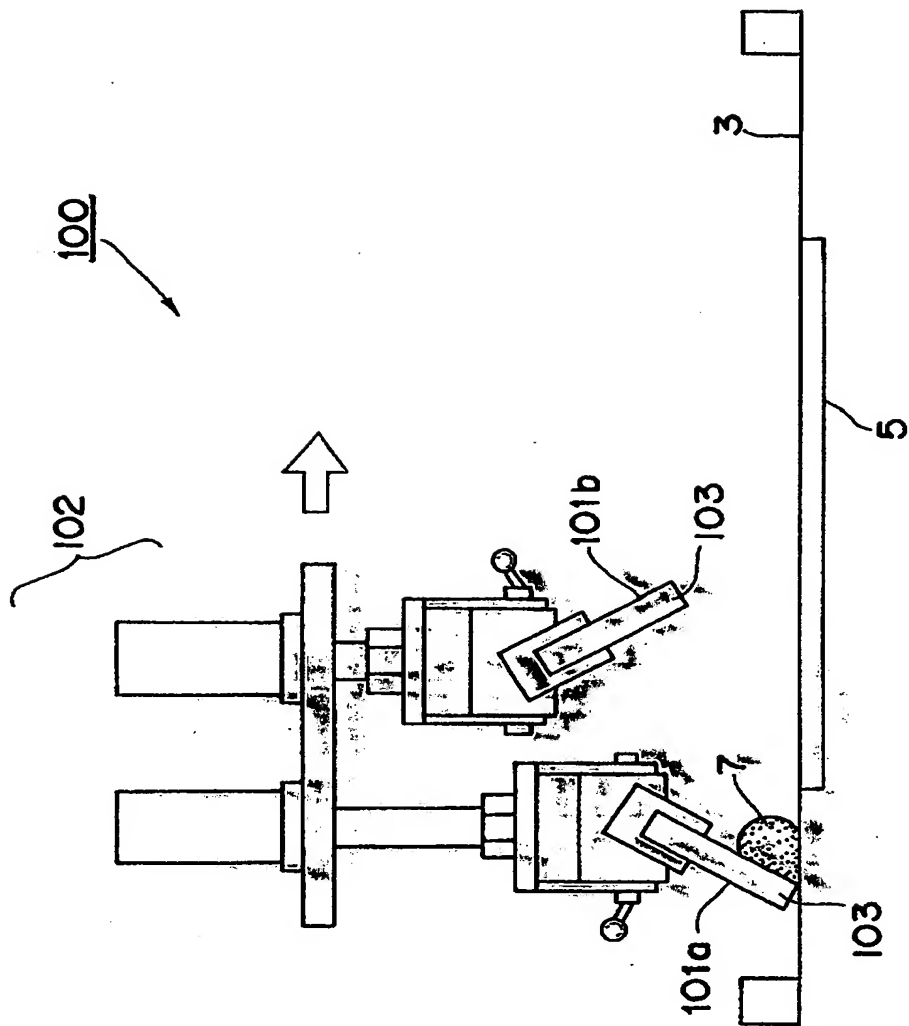
【図 11】



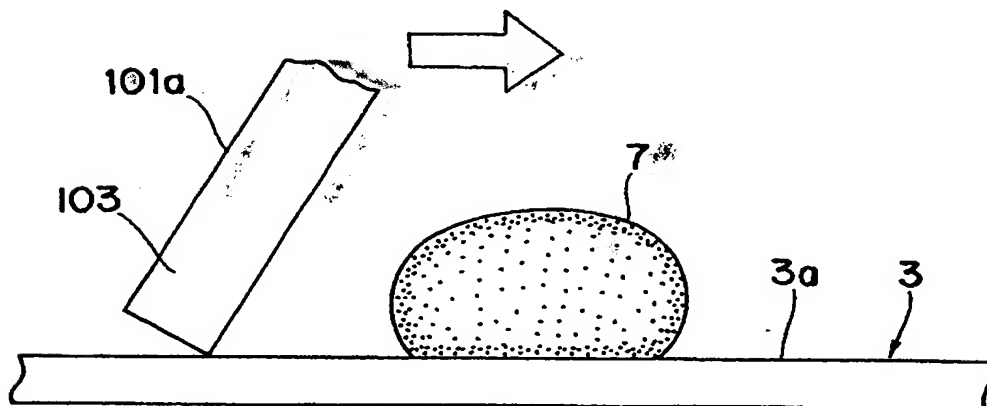
【図 12】



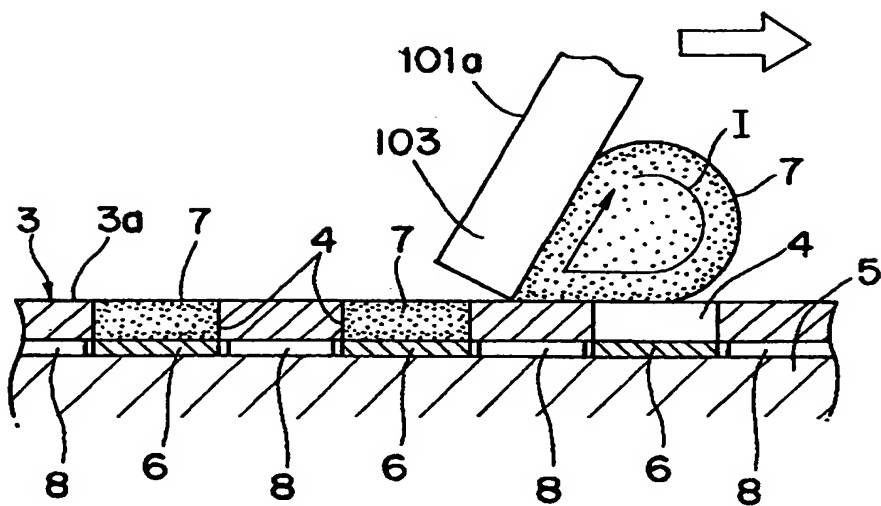
【図 1 3】



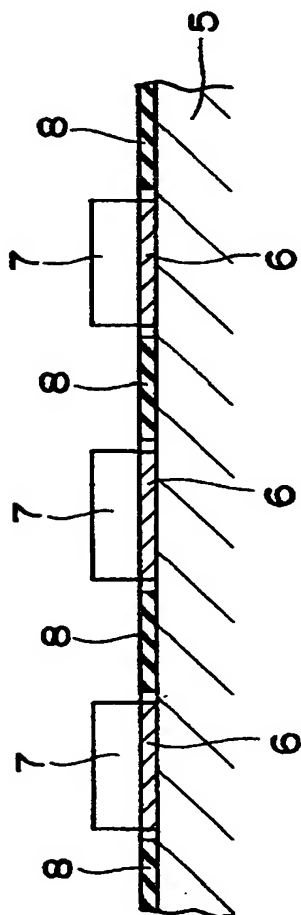
【図 1 4】



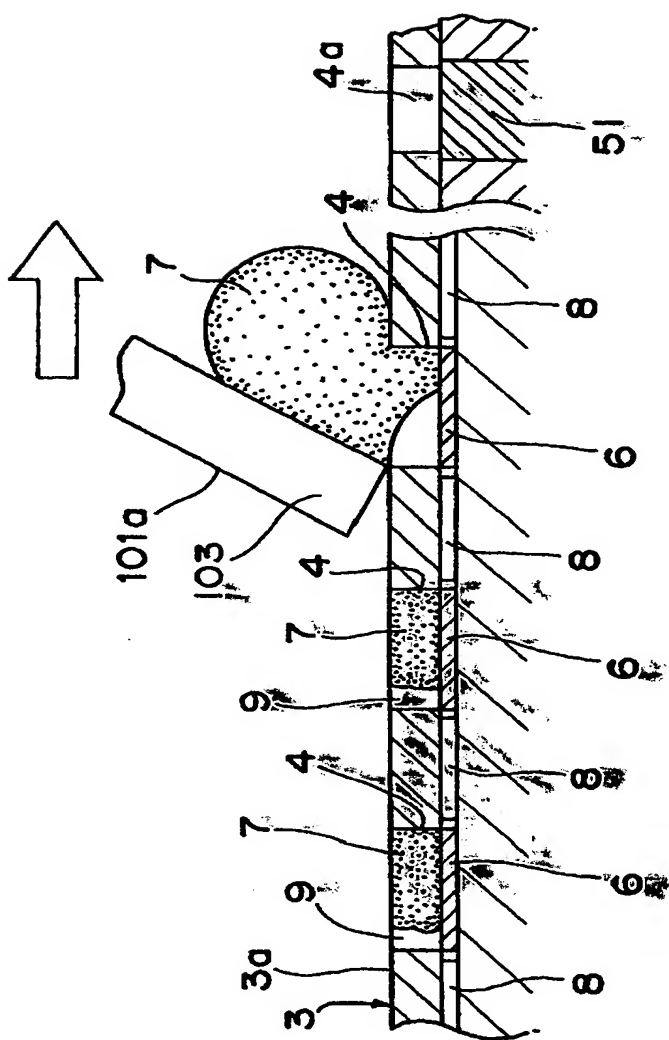
【図15】



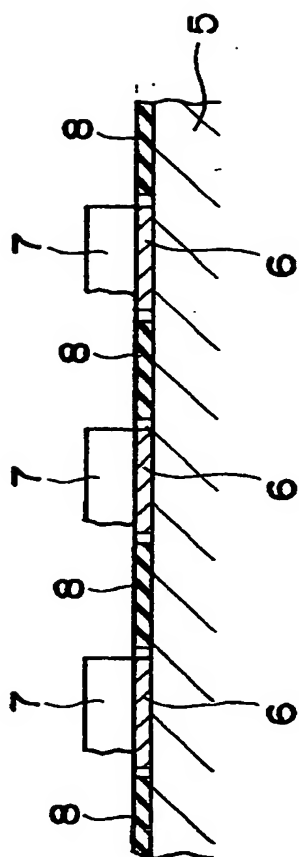
【図16】



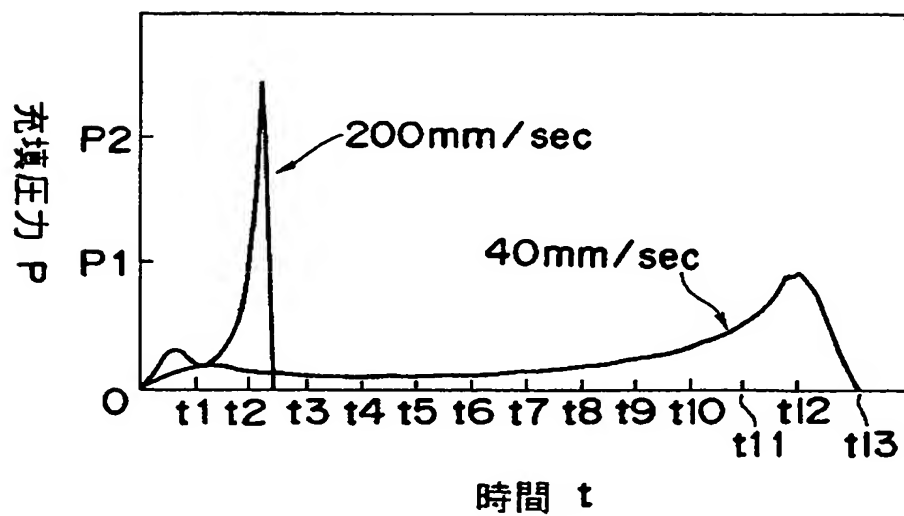
【図 17】



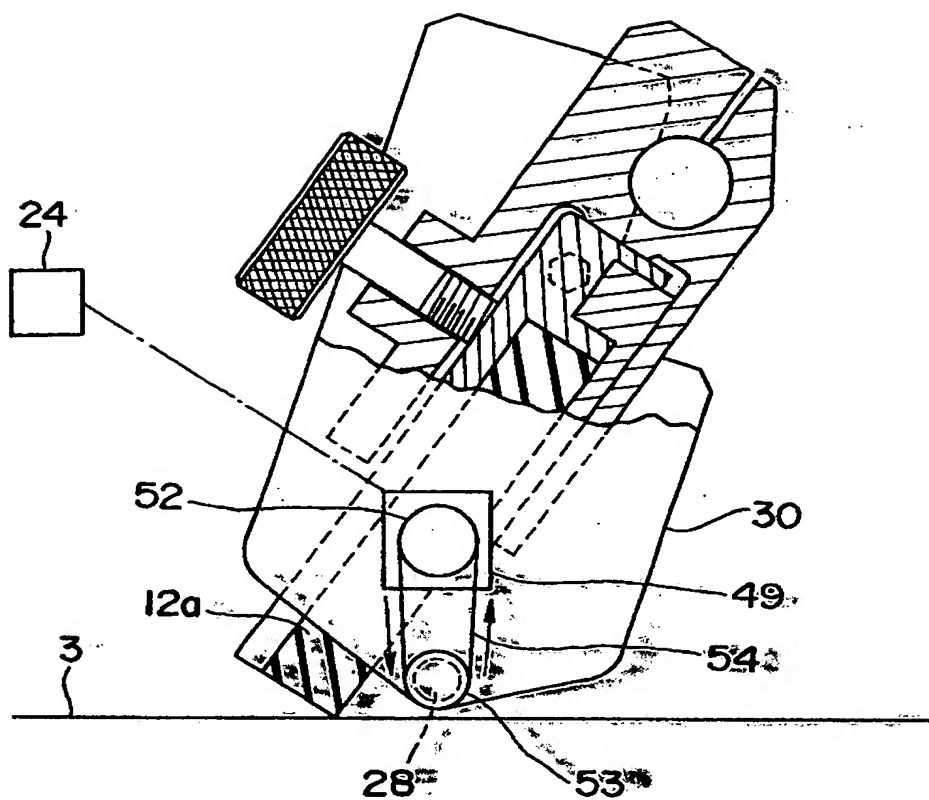
【図18】



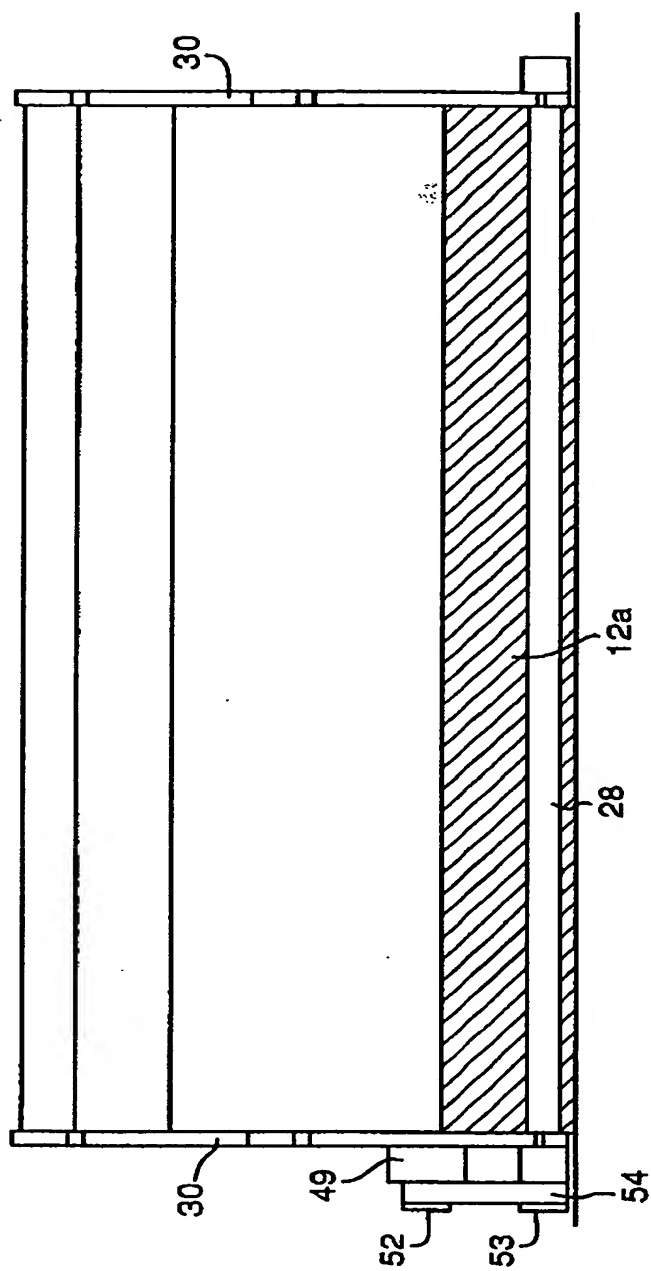
【図19】



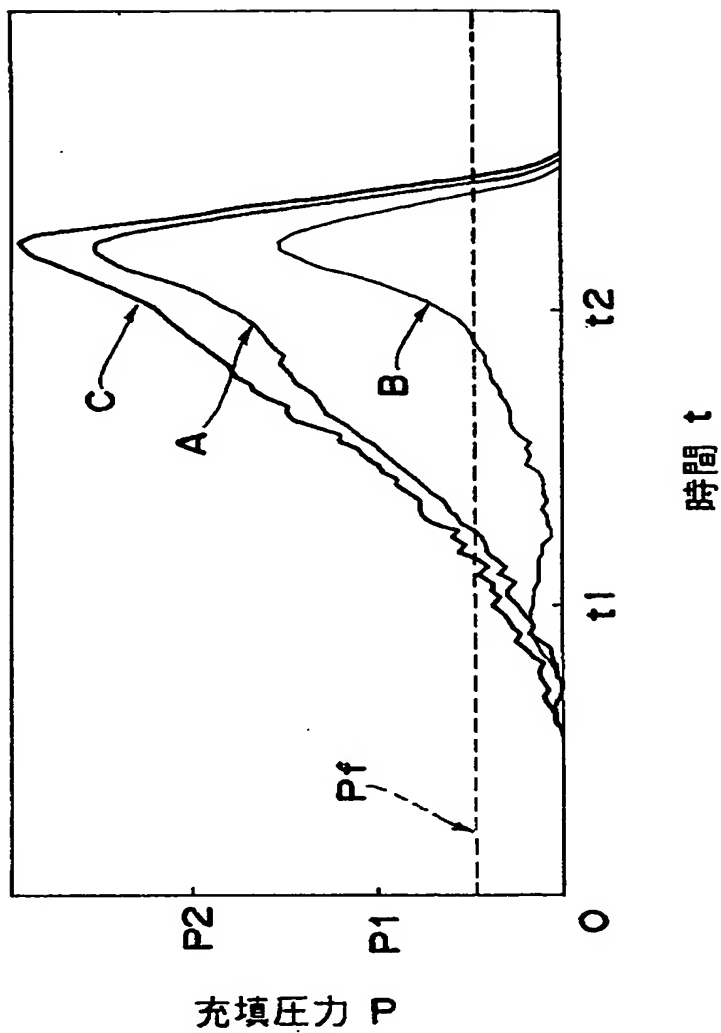
【図 20】



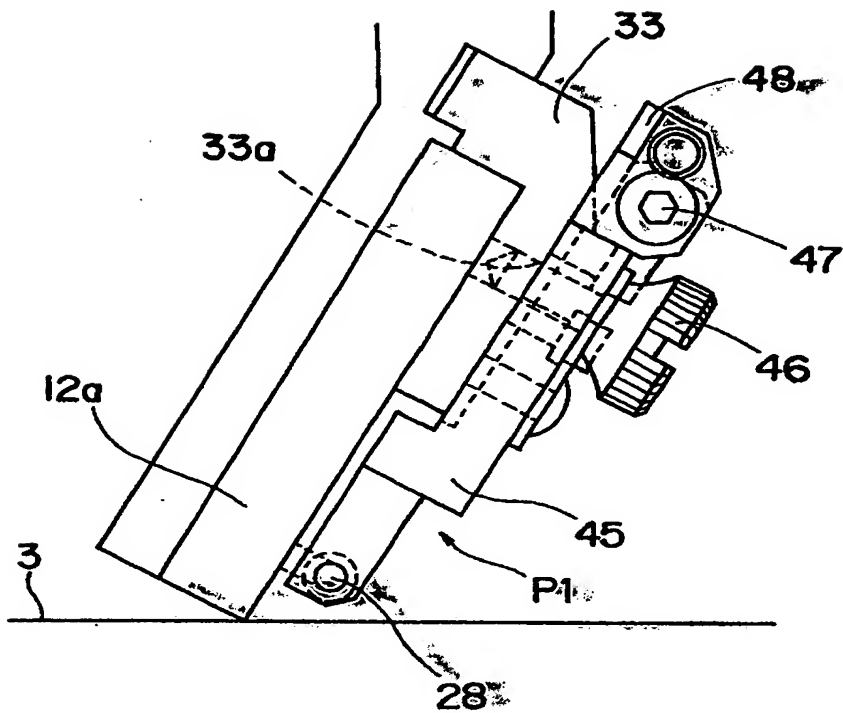
【図 21】



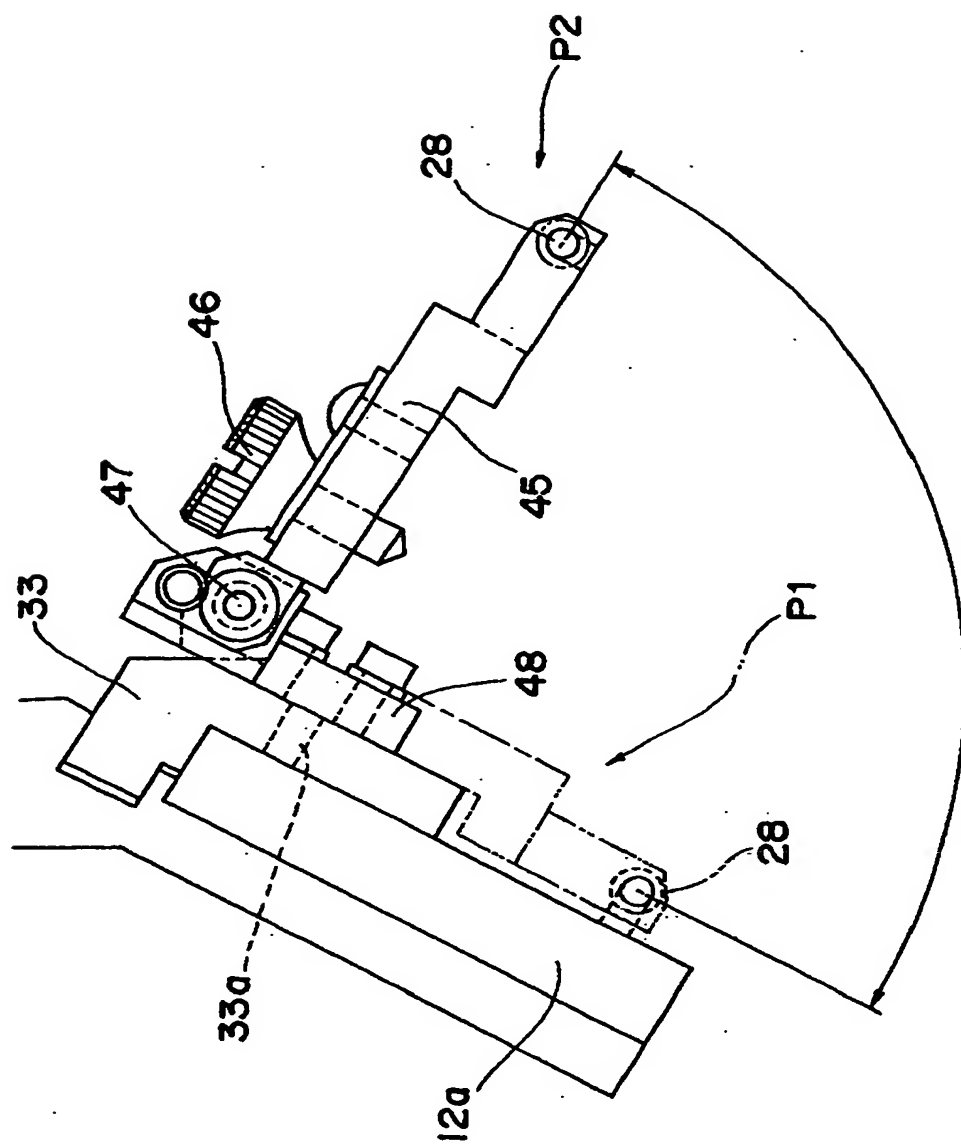
【図 23】



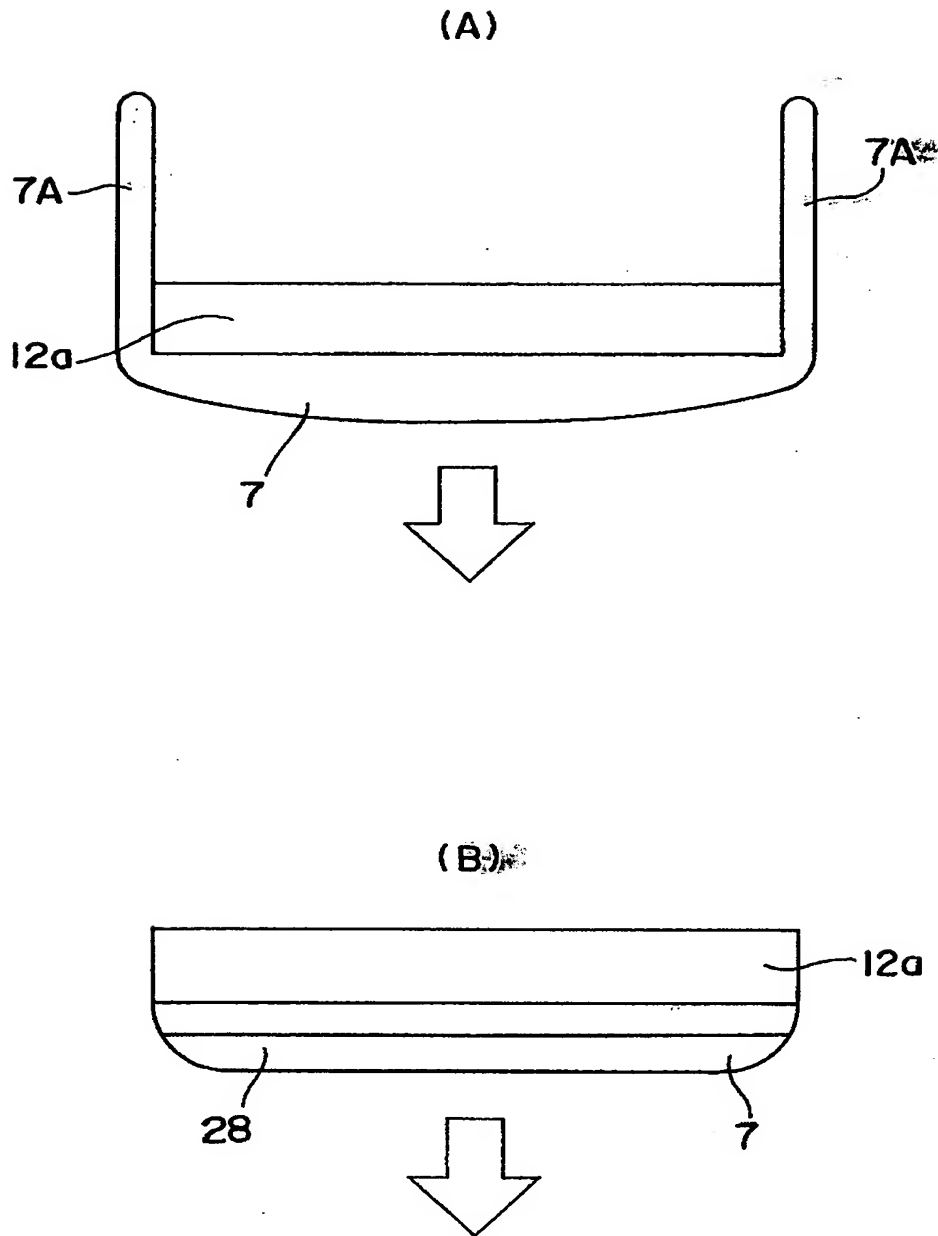
【図 24】



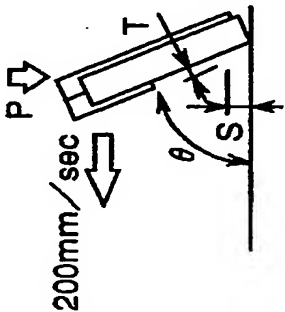
【図 25】



【図 26】



【図 27】

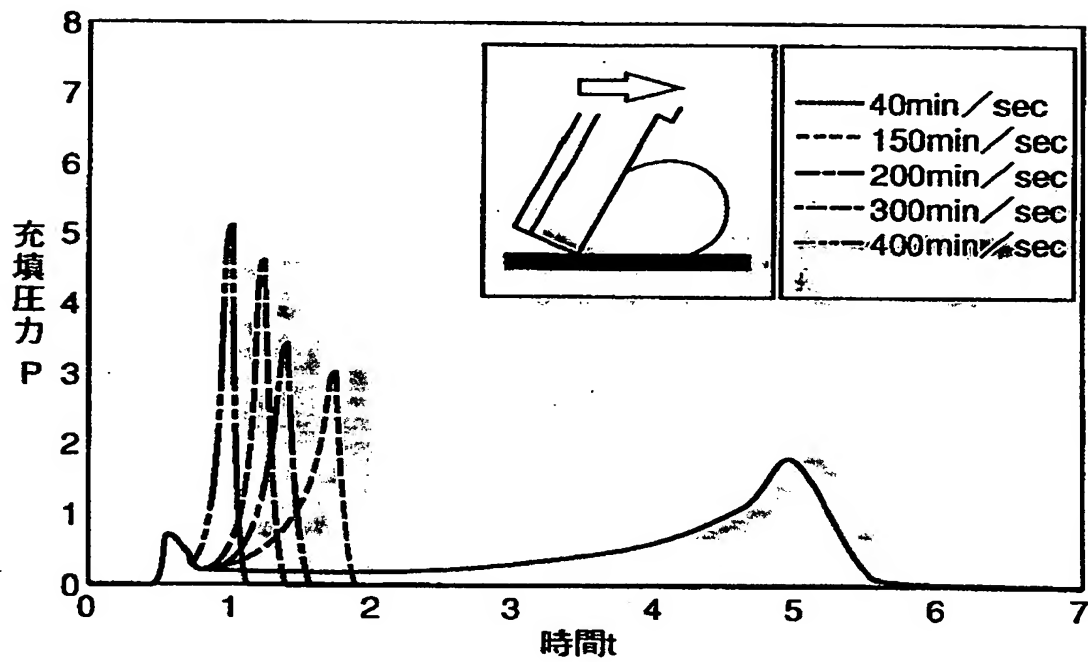
圧力付与部材概要図	パラメータ			判定		
	SQ角度： θ (deg)	隙間：T (mm)	高さ：S (mm)	半田 ローリング性	マスク上半田 掻取り状態	印刷状態
	60	1	1	○	○	○
			2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	○
			1	○	○	○
	2		2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	△
			1	○	○	○
			2	○	○	○
	3		3	○	○	○
			5	△	○	△
			1	○	○	○
			2	○	○	○
			3	○	○	○
			5	△	○	△

【図 2 8】

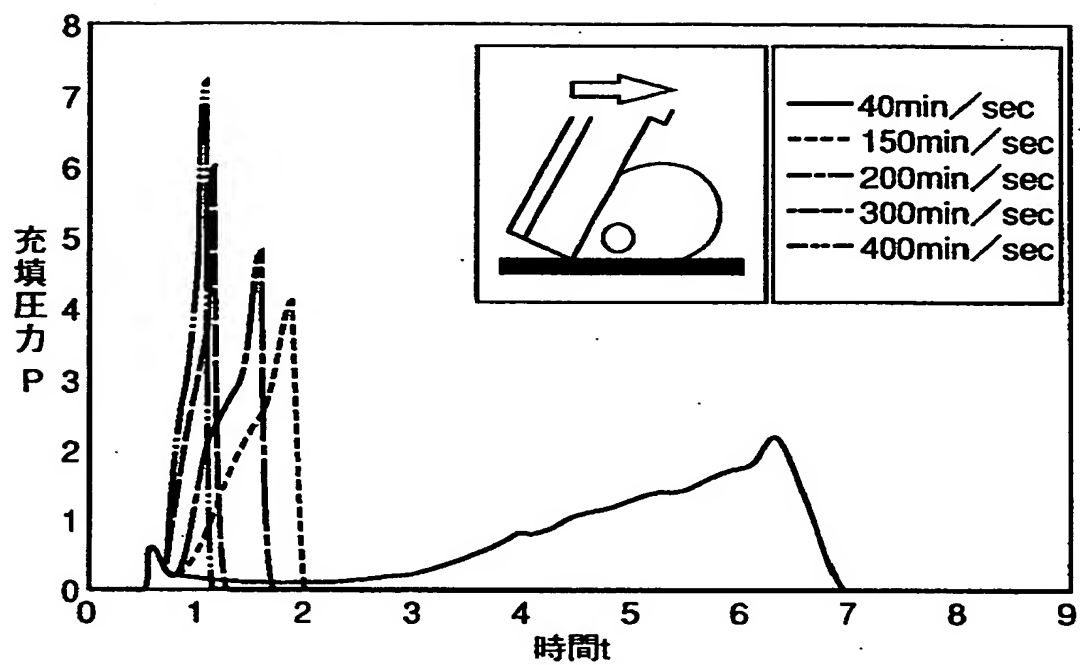
(A)



(B)



【図 29】



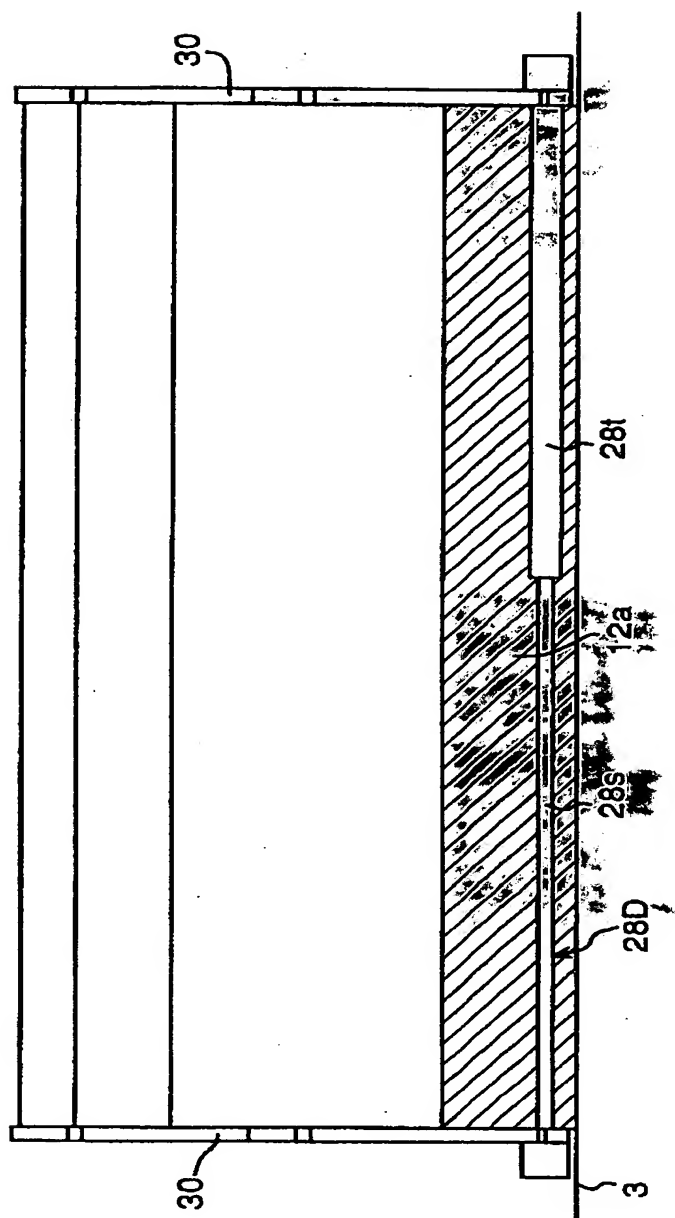
【図30】

分 類		材 料	粘度(Pa・s) メーカ一検査書	印刷速度V (mm/sec)							マスク上 掻取り状態		はんだ ローリング状態		充填 (印刷) 状態	
				40	100	150	200	250	300							
最多出荷品	A	178	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
ファインピッチ対応	B	256	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	△	×	
高速印刷	C	292	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
高速印刷	D	290	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	×	
鉛フリー	E	200	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	
最多出荷品 ファインピッチ対応	F	215	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
ファインピッチ対応	G	212	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	×	
高速印刷	H	161	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
鉛フリー	I	221	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	

【図 3 1】

分 類		材 料	粘度(Pa・s) メーカー検査書	印刷速度V (mm/sec)							マスク上 掻取り状態		はんだ ローリング状態		充填 (印刷) 状態	
				40	100	150	200	250	300							
最多出荷品	A	178	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ファインピッチ対応	B	256	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	
高速印刷	C	292	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	×	
高速印刷	D	290	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
鉛フリー	E	200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
最多出荷品 ファインピッチ対応	F	215	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ファインピッチ対応	G	212	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	×	
高速印刷	H	161	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
鉛フリー	I	221	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	

【図 32】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 印刷時間の高速化を図った場合においても安定した印刷を行うことができる、クリーム半田印刷装置及び印刷方法を提供する。

【解決手段】 スキージの先端近傍にわたって設けられた長尺な圧力付与部材28を設けて、クリーム半田に対して圧力を付与しない退避位置から圧力を付与する圧力付与位置に位置させた状態で、クリーム半田印刷時に印刷用マスクと圧力付与部材との間に形成された第1隙間をクリーム半田が通過してローリングするとき、圧力がクリーム半田に付与される。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社